

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004年8月5日 (05.08.2004)

PCT

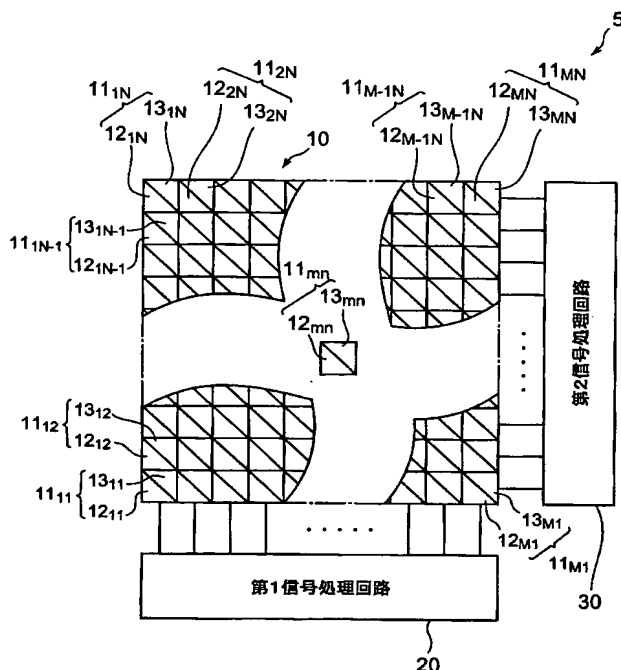
(10) 国際公開番号  
WO 2004/066032 A1

- (51) 国際特許分類: G03G 15/01, 15/00, H01L 27/146 (72) 発明者; および  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/000551 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 杉山 行信  
(22) 国際出願日: 2004年1月22日 (22.01.2004) (SUGIYAMA, Yukinobu) [JP/JP]; 〒4358558 静岡県  
(25) 国際出願の言語: 日本語 浜松市市野町1126番地の1浜松ホトニクス株式会  
(26) 国際公開の言語: 日本語 社内 Shizuoka (JP). 水野 誠一郎 (MIZUNO, Seichiro)  
(30) 優先権データ: 特願2003-016559 2003年1月24日 (24.01.2003) JP [JP/JP]; 〒4358558 静岡県浜松市市野町1126番地の  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 浜松ホトニクス株式会社 (HAMAMATSU PHOTONICS K.K.) 1浜松ホトニクス株式会社内 Shizuoka (JP). 老川 智  
[JP/JP]; 〒4358558 静岡県浜松市市野町1126番地の1 Shizuoka (JP). 博 (OIKAWA, Toshihiro) [JP/JP]; 〒4358558 静岡県浜  
(74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外 (HASEGAWA, Yoshiki et al.); 〒1040061 東京都中央区銀座一丁目10番6号銀座  
ファーストビル 創英国際特許法律事務所 Tokyo (JP).  
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,

[続葉有]

(54) Title: MULTIPLE IMAGE FORMATION POSITION SHIFT DETECTION DEVICE, IMAGE CONCENTRATION DETECTION DEVICE, AND MULTIPLE IMAGE FORMATION DEVICE

(54) 発明の名称: 多重画像形成位置ずれ検出装置、画像濃度検出装置及び多重画像形成装置





BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明細書

多重画像形成位置ずれ検出装置、画像濃度検出装置及び多重画像形成装置

技術分野

【0001】 本発明は、多重画像形成位置ずれ検出装置、画像濃度検出装置及び多重画像形成装置に関する。

背景技術

【0002】 この種の多重画像形成装置として、多重画像を形成するために複数の画像形成部が配置され、各画像形成部にてそれぞれ色の異なった各画像を形成し、転写材に転写され重ねられる該各画像の転写位置のずれを補正するための多重画像形成位置ずれ検出用パターン（位置決めパターン）をCCDイメージセンサにて読み取るものが知られている（例えば、特許文献1参照。）。また、特許文献1においては、転写材上に転写される画像の濃度を制御するための濃度検出用パターンもCCDイメージセンサにて読み取っている。

【0003】 【特許文献1】 特開平1-167769号公報

発明の開示

【0004】 しかしながら、多重画像形成位置ずれ検出用パターンあるいは濃度検出用パターンの読み取りにCCDイメージセンサを用いていたのでは、以下のような問題点を有することとなる。CCDイメージセンサにおいては、1フレーム内の光強度分布を得るには、全ての画素についてデータ処理（例えば、 $m \times n$ 画素を有する場合、 $m \times n$ 回のデータ処理）が必要となり、データ処理の時間が長くなってしまふ。また、データ処理を行う信号処理回路として、高性能化、高速化のものが要求されてしまふ。

【0005】 本発明は上述の点に鑑みてなされたもので、第1の目的は、多重画像形成位置ずれ検出用パターンの検出処理の高速化および構成の簡素化を図ることができる多重画像形成位置ずれ検出装置を提供することにある。

【0006】 第2の目的は、濃度検出用パターンの検出処理の高速化および構成の簡素化を図ることができる画像濃度検出装置を提供することにある。

【0007】 第3の目的は、多重画像形成位置ずれ検出用パターンあるいは濃度検出用パターンの検出処理の高速化および構成の簡素化を図ることができる多重画像形成装置を提供することにある。

【0008】 上述した目的を達成するため、本発明に係る多重画像形成位置ずれ検出装置は、多重画像を形成する際に各画像の転写位置のずれを検出するために、被検出対象の表面に形成された多重画像形成位置ずれ検出用パターンを、画素が2次元配列された光感応領域を有する光検出手段によって検出する多重画像形成位置ずれ検出装置であって、光検出手段は、各々入射した光の強度に応じた電流を出力する複数の光感応部分を同一面内にて隣接して配設することで1画素が構成されており、2次元配列における第1の方向に配列された複数の画素にわたって、当該各画素を構成する複数の光感応部分のうち一方の光感応部分同士が電氣的に接続され、2次元配列における第2の方向に配列された複数の画素にわたって、当該各画素を構成する複数の光感応部分のうち他方の光感応部分同士が電氣的に接続されていることを特徴とする。

【0009】 本発明に係る多重画像形成位置ずれ検出装置では、光検出手段において、1つの画素に入射した光は当該画素を構成する複数の光感応部分それぞれにおいて検出されて、光強度に応じた電流が光感応部分毎に出力される。そして、一方の光感応部分同士が2次元配列における第1の方向に配列された複数の画素にわたって電氣的に接続されているので、一方の光感応部分からの電流出力は第1の方向に送られる。また、他方の光感応部分同士が2次元配列における第2の方向に配列された複数の画素にわたって電氣的に接続されているので、他方の光感応部分からの電流出力は第2の方向に送られる。このように、一方の光感応部分からの電流出力は第1の方向に送られるとともに、他方の光感応部分からの電流出力は第2の方向に送られることから、第1の方向での輝度プロファイル

と第2の方向での輝度プロファイルとをそれぞれ独立して得ることが可能となる。この結果、1画素に複数の光感応部分を配設するという極めて簡素な構成にて、多重画像形成位置ずれ検出用パターンの第1の方向での輝度プロファイル及び第2の方向での輝度プロファイルを高速に検出することができる。

5       【0010】 本発明に係る画像濃度検出装置は、画像の濃度を検出するために、被検出対象の表面に形成された濃度検出用パターンを、画素が2次元配列された光感応領域を有する光検出手段によって検出する画像濃度検出装置であって、光検出手段は、各々入射した光の強度に応じた電流を出力する複数の光感応部分を同一面内にて隣接して配設することで1画素が構成されており、2次元配列にお  
10       ける第1の方向に配列された複数の画素にわたって、当該各画素を構成する複数の光感応部分のうち一方の光感応部分同士が電氣的に接続され、2次元配列における第2の方向に配列された複数の画素にわたって、当該各画素を構成する複数の光感応部分のうち他方の光感応部分同士が電氣的に接続されていることを特徴とする。

15       【0011】 本発明に係る画像濃度検出装置では、光検出手段において、1つの画素に入射した光は当該画素を構成する複数の光感応部分それぞれにおいて検出されて、光強度に応じた電流が光感応部分毎に出力される。そして、一方の光感応部分同士が2次元配列における第1の方向に配列された複数の画素にわたって電氣的に接続されているので、一方の光感応部分からの電流出力は第1の方向  
20       に送られる。また、他方の光感応部分同士が2次元配列における第2の方向に配列された複数の画素にわたって電氣的に接続されているので、他方の光感応部分からの電流出力は第2の方向に送られる。このように、一方の光感応部分からの電流出力は第1の方向に送られるとともに、他方の光感応部分からの電流出力は第2の方向に送られることから、第1の方向での輝度プロファイルと第2の方向  
25       での輝度プロファイルとをそれぞれ独立して得ることが可能となる。この結果、1画素に複数の光感応部分を配設するという極めて簡素な構成にて、濃度検出用

パターンの第 1 の方向での輝度プロファイル及び第 2 の方向での輝度プロファイルを高速に検出することができる。

【0012】 また、上記光検出手段は、第 1 の方向に配列された複数の画素間において電氣的に接続された一方の光感応部分群からの出力を読み出して当該出力に基づいて 2 次元配列における第 2 の方向での輝度プロファイルを検出する第 1 信号処理回路と、第 2 の方向に配列された複数の画素間において電氣的に接続された他方の光感応部分群からの出力を読み出して当該出力に基づいて 2 次元配列における第 1 の方向での輝度プロファイルを検出する第 2 信号処理回路と、を有することが好ましい。

【0013】 本発明に係る多重画像形成装置は、多重画像を形成するために、それぞれ異なった各画像を形成する複数の画像形成部と、上記多重画像形成位置ずれ検出装置と、を備え、画像形成部によりそれぞれ形成された各画像の転写位置のずれを多重画像形成位置ずれ検出装置により検出することを特徴とする。

【0014】 本発明に係る多重画像形成装置では、上記多重画像形成位置ずれ検出装置を備えているので、1 画素に複数の光感応部分を配設するという極めて簡素な構成にて、多重画像形成位置ずれ検出用パターンの第 1 の方向での輝度プロファイル及び第 2 の方向での輝度プロファイルを高速に検出することができる。

【0015】 本発明に係る多重画像形成装置は、多重画像を形成するために、それぞれ異なった各画像を形成する複数の画像形成部と、上記画像濃度検出装置と、を備え、画像形成部によりそれぞれ形成された各画像の濃度を画像濃度検出装置により検出することを特徴とする。

【0016】 本発明に係る多重画像形成装置では、上記画像濃度検出装置を備えているので、1 画素に複数の光感応部分を配設するという極めて簡素な構成にて、濃度検出用パターンの第 1 の方向での輝度プロファイル及び第 2 の方向での輝度プロファイルを高速に検出することができる。

図面の簡単な説明

【0017】 図1は、本実施形態に係る多重画像形成装置を示す概略構成図である。

【0018】 図2は、本実施形態に係る多重画像形成装置に含まれる多重画像形成位置ずれ検出装置を示す概略構成図である。

5   【0019】 図3は、図2に示された多重画像形成位置ずれ検出装置により、転写ベルト上に形成された多重画像形成位置ずれ検出用パターンとしての位置決めマーク像を検出するときの図である。

10   【0020】 図4は、図2に示された多重画像形成位置ずれ検出装置により、転写ベルト上に形成された階調を有する濃度検出用パターンを検出するときの図である。

【0021】 図5は、図2に示された多重画像形成位置ずれ検出装置に含まれる光検出部を示す概念構成図である。

【0022】 図6は、図5に示された光検出部に含まれる光感応領域の一例を示す要部拡大平面図である。

15   【0023】 図7は、図6のV I I - V I I 線に沿った断面図である。

【0024】 図8は、図5に示された光検出部に含まれる光感応領域の一例を示す要部拡大平面図である。

【0025】 図9は、図5に示された光検出部に含まれる光感応領域の一例を示す要部拡大平面図である。

20   【0026】 図10は、図5に示された光検出部に含まれる光感応領域の一例を示す要部拡大平面図である。

【0027】 図11は、図5に示された光検出部に含まれる光感応領域の一例を示す要部拡大平面図である。

25   【0028】 図12は、図5に示された光検出部に含まれる光感応領域の一例を示す要部拡大平面図である。

【0029】 図13は、図5に示された光検出部に含まれる第1信号処理回路

を示す概略構成図である。

【0030】 図14は、図5に示された光検出部に含まれる第2信号処理回路を示す概略構成図である。

5 【0031】 図15Aは、第1シフトレジスタに入力されるスタート信号の経時的変化を示すグラフである。

【0032】 図15Bは、第1シフトレジスタに入力される信号の経時的変化を示すグラフである。

【0033】 図15Cは、第1シフトレジスタに入力される信号の経時的変化を示すグラフである。

10 【0034】 図15Dは、第1積分回路に入力されるリセット信号の経時的変化を示すグラフである。

【0035】 図15Eは、第1シフトレジスタから出力される信号の経時的変化を示すグラフである。

15 【0036】 図15Fは、第1シフトレジスタから出力される信号の経時的変化を示すグラフである。

【0037】 図15Gは、第1シフトレジスタから出力される信号の経時的変化を示すグラフである。

【0038】 図15Hは、第1シフトレジスタから出力される信号の経時的変化を示すグラフである。

20 【0039】 図15Iは、第1信号処理回路から出力される電圧の経時的変化を示すグラフである。

【0040】 図16Aは、第2シフトレジスタに入力されるスタート信号の経時的変化を示すグラフである。

25 【0041】 図16Bは、第2シフトレジスタに入力される信号の経時的変化を示すグラフである。

【0042】 図16Cは、第2シフトレジスタに入力される信号の経時的変化



を示すグラフである。

【0043】 図16Dは、第2積分回路に入力されるリセット信号の経時的変化を示すグラフである。

5 【0044】 図16Eは、第2シフトレジスタから出力される信号の経時的変化を示すグラフである。

【0045】 図16Fは、第2シフトレジスタから出力される信号の経時的変化を示すグラフである。

【0046】 図16Gは、第2シフトレジスタから出力される信号の経時的変化を示すグラフである。

10 【0047】 図16Hは、第2シフトレジスタから出力される信号の経時的変化を示すグラフである。

【0048】 図16Iは、第2信号処理回路から出力される電圧の経時的変化を示すグラフである。

15 【0049】 図17Aは、多重画像形成位置ずれ検出用パターンとしての位置決めマーク像を示す図である。

【0050】 図17Bは、第1信号処理回路からの出力を説明するための線図である。

【0051】 図17Cは、第2信号処理回路からの出力を説明するための線図である。

20 【0052】 図18は、図2に示された多重画像形成位置ずれ検出装置に含まれる光検出部の変形例を示す概念構成図である。

発明を実施するための最良の形態

25 【0053】 本発明に係る実施形態について図面を参照して説明する。なお、説明において、同一要素又は同一機能を有する要素には、同一符号を用いることとし、重複する説明は省略する。以下では、パラメータMおよびNそれぞれを2以上の整数とする。また、特に明示しない限りは、パラメータmを1以上M以下

の任意の整数とし、パラメータ  $n$  を 1 以上  $N$  以下の任意の整数とする。

【0054】 図 1 は、本実施形態に係る多重画像形成装置を示す概略構成図であり、たとえば、4 ドラム方式のカラーレーザビームプリンタの場合に対応する。なお、本実施形態に係る多重画像形成装置は、本発明の実施形態に係る多重画像形成位置ずれ検出装置及び画像濃度検出装置を含んでいる。

【0055】 カラーレーザビームプリンタ 101（多重画像形成装置）は、イエロー用画像形成ステーション 102Y、マゼンタ用画像形成ステーション 102M、シアン用画像形成ステーション 102C 及びブラック用画像形成ステーション 102K を備えている。

【0056】 イエロー用画像形成ステーション 102Y は、クリーナ 103Y、帯電器 104Y、現像ユニット 105Y 及び像担持体としての感光ドラム 106Y が設けられている。感光ドラム 106Y に対しては、潜像を形成するためのイエロー用露光ユニット 107Y が設けられている。イエロー用露光ユニット 107Y は、レーザ走査手段 108Y を有し、画像信号に基づいてパルス幅変調された走査ビーム 109Y を感光ドラム 106Y に対して発射する。転写ベルト 110 は、ドライブモータ（図示せず）により回転駆動される駆動ローラ 112 と従動ローラ 113 とに掛け渡されており、駆動ローラ 112 が回転することにより移動する。転写ベルト 110 を挟んで感光ドラム 106Y と対向する位置に、イエロー用転写ユニット 114Y が設けられている。イエロー用転写ユニット 114Y は、転写ベルト 110 表面上に、イエロー用画像形成ステーション 102Y の感光ドラム 106Y 上に現像されたイエロー色画像記録材による画像を転写する。ここで、イエロー用画像形成ステーション 102Y、イエロー用露光ユニット 107Y 及びイエロー用転写ユニット 114Y が、イエロー用画像形成部を構成している。

【0057】 マゼンタ用画像形成ステーション 102M は、クリーナ 103M、帯電器 104M、現像ユニット 105M 及び像担持体としての感光ドラム 106

Mが設けられている。感光ドラム106Mに対しては、潜像を形成するためのマゼンタ用露光ユニット107Mが設けられている。マゼンタ用露光ユニット107Mは、レーザ走査手段108Mを有し、画像信号に基づいてパルス幅変調された走査ビーム109Mを感光ドラム106Mに対して発射する。転写ベルト110を挟んで感光ドラム106Mと対向する位置に、マゼンタ用転写ユニット114Mが設けられている。マゼンタ用転写ユニット114Mは、転写ベルト110表面上に、マゼンタ用画像形成ステーション102Mの感光ドラム106M上に現像されたマゼンタ色画像記録材による画像を転写する。ここで、マゼンタ用画像形成ステーション102M、マゼンタ用露光ユニット107M及びマゼンダ用転写ユニット114Mが、マゼンタ用画像形成部を構成している。

【0058】 シアン用画像形成ステーション102Cは、クリーナ103C、帯電器104C、現像ユニット105C及び像担持体としての感光ドラム106Cが設けられている。感光ドラム106Cに対しては、潜像を形成するためのシアン用露光ユニット107Cが設けられている。シアン用露光ユニット107Cは、レーザ走査手段108Cを有し、画像信号に基づいてパルス幅変調された走査ビーム109Cを感光ドラム106Cに対して発射する。転写ベルト110を挟んで感光ドラム106Cと対向する位置に、シアン用転写ユニット114Cが設けられている。シアン用転写ユニット114Cは、転写ベルト110表面上に、シアン用画像形成ステーション102Cの感光ドラム106C上に現像されたシアン色画像記録材による画像を転写する。ここで、シアン用画像形成ステーション102C、シアン用露光ユニット107C及びシアン用転写ユニット114Cが、シアン用画像形成部を構成している。

【0059】 ブラック用画像形成ステーション102Kは、クリーナ103K、帯電器104K、現像ユニット105K及び像担持体としての感光ドラム106Kが設けられている。感光ドラム106Kに対しては、潜像を形成するためのブラック用露光ユニット107Kが設けられている。ブラック用露光ユニット10

7 Kは、レーザ走査手段108 Kを有し、画像信号に基づいてパルス幅変調された走査ビーム109 Kを感光ドラム106 Kに対して発射する。転写ベルト110を挟んで感光ドラム106 Kと対向する位置に、ブラック用転写ユニット114 Kが設けられている。ブラック用転写ユニット114 Kは、転写ベルト110表面上に、ブラック用画像形成ステーション102 Kの感光ドラム106 K上に現像されたブラック色画像記録材による画像を転写する。ここで、ブラック用画像形成ステーション102 K、ブラック用露光ユニット107 K及びブラック用転写ユニット114 Kが、ブラック用画像形成部を構成している。

【0060】 各色画像形成ステーション102 Y, 102 M, 102 C, 102 Kの下方に位置する転写ベルト110の搬送経路上には、転写紙用転写ユニット115が設けられている。転写紙用転写ユニット115は、転写ベルト110を挟んで一組の転写ローラ115 a, 115 bを有しており、転写ベルト110表面上に転写された各色画像を転写紙に転写する。

【0061】 用紙としての転写紙P aは、複数のカセット116 a, 116 b, 116 cに収納され、バネ（図示せず）により上面側の転写紙P aが各ピックアップローラ117 a, 117 b, 117 cに当接するように底上げされている。各ピックアップローラ117 a, 117 b, 117 cにより分離された転写紙P aは、搬送路118上を転写紙用転写ユニット115の配設方向に搬送される。搬送路118には、搬送ローラ118 aが所定間隔を置いて設けられている。転写紙用転写ユニット115により各色画像が転写された転写紙P aは、搬送ベルト119により定着ユニット120に搬送される。定着ユニット120は、熱定着ローラ120 aと加圧ローラ120 bとを有しており、転写紙P aに転写された各色画像（トナー像）を熱溶融定着させる。

【0062】 定着ユニット120により各色画像が定着された転写紙P aは、排出搬送路121を通してカラーレーザビームプリンタ101外部に排出される。排出搬送路121の途中部分からは、裏面プリントのために転写紙を反転する転

写紙反転搬送路 1 2 2 が分岐して設けられている。転写紙反転搬送路 1 2 2 からは、搬送路 1 2 3 が分岐しており、搬送路 1 2 3 は搬送路 1 1 8 の途中部分に接続されるよう構成されている。搬送路 1 2 3 には、搬送ローラ 1 2 3 a が所定間隔を置いて設けられている。

5       【0063】   このように各色画像形成ステーション 1 0 2 Y, 1 0 2 M, 1 0 2 C, 1 0 2 K を有するカラーレーザビームプリンタ 1 0 1 において、画像を形成する際には、イエロー (Y)、マゼンタ (M)、シアン (C)、ブラック (K) の各色に対応する各色画像形成部分の両端部に、多重画像形成位置ずれ検出用パターンとしての位置決めマーク像 7 を、カールソンプロセス等の所定のプロセス  
10   を介し、それぞれ、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各色に対して形成し (図 3 に示されているように、各色に対し形成された位置決めマーク像をそれぞれ 7 Y, 7 M, 7 C, 7 K とする)、順次転写ベルト 1 1 0 上に転写する。

      【0064】   転写ベルト 1 1 0 上において、各色画像形成部分の両端部に形成されるこの位置決めマーク像 7 は、図 3 に示されているように、転写ベルト 1 1  
15   0 の搬送方向と直交する方向、すなわち主走査方向の各画像形成部の右側端及び左側端に転写され、しかもその転写位置は、転写ベルト 1 1 0 の搬送方向、すなわち副走査方向 (図中、矢印 A 方向) に対してイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの順にそれぞれが混色しないようにずらしてある。

      【0065】   転写ベルト 1 1 0 上において各画像形成部分の右側端及び左側端に転写された位置決めマーク像 7 は、図 2 に示されるように、これを検出するよ  
20   うに、それぞれに対応して配設された、多重画像形成位置ずれ検出装置 1 により検出される。この多重画像形成位置ずれ検出装置 1 は、発光素子を有する発光部 3 と、位置決めマーク像検出部としての光検出部 (光検出手段) 5 とを含んでいる。

25       【0066】   位置決めマーク像 7 の検出は、位置決めマーク像 7 が、転写ベルト 1 1 0 と共に搬送され、図 3 に示されるように、光検出部 5 の位置決めマーク

像検出領域 5 a に達すると、位置決めマーク像検出手段（図示せず）の作動により転写ベルト 1 1 0 のやや上方に配設された発光部 3（発光素子）を作動させ、この発光部 3（発光素子）からの光を、転写ベルト 1 1 0 上の位置決めマーク像 7 で反射させ、この反射光を光検出部 5 で検出することにより行なわれる。

5      【0 0 6 7】    その際、位置決めマーク像 7 の検出は赤外域（7 5 0 ～ 9 5 0 n m）で行なわれることが望ましくその理由は、4 色（イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック）の各トナーで転写ベルト 1 1 0 上に書かれた各位置決めマーク像をできるだけ同感度で検出するためである。また、転写ベルト 1 1 0 は透明であるため、位置決めマーク像 7 以外からの光の入射は殆どない。

10      【0 0 6 8】    このようにして、光検出部 5 で検出された反射光は、C P U（中央処理装置）に入力されて処理され、この C P U（中央処理装置）により位置決めマーク像 7 の位置が求められて、レジストレーションのずれ量が演算される。このとき、位置決めマーク像 7 の転写位置は、既知であり、C P U（中央処理装置）でレジストレーションが正確に合っていると判断された場合は、C P U（中央処理装置）の指示により、この既知の位置に転写される。逆に、C P U（中央処理装置）でレジストレーションが悪化していると判断された場合には、この既知の値と位置決めマーク像 7 が実際に転写された位置との誤差を C P U（中央処理装置）で演算することによりずれ量を求める。

20      【0 0 6 9】    このずれ量に応じて、上記レーザ走査手段 1 0 8 Y，1 0 8 M，1 0 8 C，1 0 8 K レーザ光路中にある反射ミラーをステッピングモータ（図示せず）を用いて作動させ、倍率、副走査方向の傾き、平行移動等を調整することにより、レジストレーションを合わせる。なお、レジストレーションのずれ量を、上記した他に感光ドラムや転写ベルトの駆動を制御して補正することもできる。また、レジストレーションのずれ量を、上記した他に転写紙用転写ユニット 1 1 5 付近で転写ベルト 1 1 0 と転写紙用転写ユニット 1 1 5 との相対位置を主走査方向に移動することで補正することもできる。

【0070】 このレジストレーション補正は、上記各色画像形成ステーション102Y、102M、102C、102Kのうちの1つを基準の画像形成ステーションとし、その際、基準画像形成ステーションの補正は、いっさい行わず、他の3つの画像形成ステーションをこの基準画像形成ステーションに合わせるようにして行なわれる。

【0071】 ここで、位置決めマーク像7は、一度に2方向のずれを検出することができるものとされる。本実施形態において、位置決めマーク像7は、図3に示されるように、「+」形状（十字形状）を呈している。位置決めマーク像7は、これ以外に、「◎」形状、「T」形状、「◇」形状、「●」形状等であってもよい。そして所望の色の画像形成に必要とされ、読み取られた転写ベルト上の位置決めマーク像はベルト用クリーナブレード（図示せず）の作動により転写ベルト110上から除去され、次の画像形成が可能となる。

【0072】 次に、図4を参照して、転写ベルト110上に形成される濃度検出用パターン9の読み取り（検出）について説明する。

【0073】 まず、この濃度検出用パターン9の検出は、レジストレーション補正の際の位置決めマーク像の検出とは別に行なわれる。図4に示すように、濃度検出用パターン9のプリントについては、階調を変えた一様な濃度パッチを有する濃度検出用パターン9が、各色ごとに、前述した多重画像形成位置ずれ検出装置1、すなわち位置決めマーク像検出部と共用される濃度検出用パターン検出部としての光検出部5の検出領域5aもしくはそれよりも広い領域の範囲で、カーソルソンプロセス等の所定のプロセスを介して形成される数階調の濃度パッチを、ある間隔をもって転写ベルト110の右、左の両端あるいは両端のどちらか一方に、光検出部5に対応するように、転写ベルト110上の位置にプリントする。したがって、多重画像形成位置ずれ検出装置1が、画像の濃度を検出するため画像濃度検出装置として機能することとなる。

【0074】 数階調の濃度パッチを有する濃度検出用パターン9の転写ベルト

110への転写は、転写ベルト110上に1色ずつ適当な間隔をもって行なわれ、それぞれ、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各色について行なわれる。この濃度検出用パターン9は、各色ごとに転写ベルト110の左右両端どちらか、もしくはその両端に転写される。転写ベルト110上に形成された濃度検出用パターン9は、光検出部5で濃度検出用パターン9の濃度パッチを検出した後は、

5 ベルトクリーナ（図示せず）でクリーニングされる。

【0075】 光検出部5で検出された濃度検出用パターンの出力値は、あらかじめ測定された光検出部5の出力と画像濃度との関係に基づいて画像濃度に変換され、これにより、その時の画像の階調性を知ることができ、濃度制御が行なわれる。また、その際、感光ドラム上の濃度検出用パターンにおける濃度パッチに対応する位置の表面電位を同時に測定することで、画像の濃度特性にとって重要であるV-D特性を把握でき、画像濃度を制御する際の基礎データとすることができ、このV-D特性から適正なコントラスト電位を求め、レーザパワー、グリッドバイアス、現像バイアス等を変えることで、画像の濃度制御が行なわれる。

10

【0076】 以上、述べてきたレジストレーション補正及び画像の濃度制御は、別々の動作であり、それぞれの動作が行なわれるタイミングは、レジストレーション補正に関しては各色のレジストレーションのずれ量が常にあらかじめ定められた範囲内に収まるように、また、画像の濃度制御に関しては、各色の画像の濃度もしくは階調性が一定に保たれるように行なわれる。このように、レジストレーション補正により転写ずれのない状態で、なおかつ画像の濃度制御により各色の画像の濃度及び階調性が適正に保たれている状態において、プリント動作が行なわれる。

15

20

【0077】 次に、図5～図17を参照して、上記光検出部5について詳細に説明する。図5は、本実施形態に係る光検出装置を示す概念構成図である。光検出部5は、図5に示されるように、光感応領域10と、第1信号処理回路20と、第2信号処理回路30とを有している。

25



【0078】 光感応領域10は、画素11<sub>mn</sub>がM行N列に2次元配列されている。1画素は、各々に入射した光の強度に応じた電流を出力する光感応部分12<sub>mn</sub>（第1光感応部分）及び光感応部分13<sub>mn</sub>（第2光感応部分）を同一面内に隣接して配設することで構成されている。これにより、光感応領域10において、  
5 光感応部分12<sub>mn</sub>と光感応部分13<sub>mn</sub>とは2次元的に混在した状態で同一面内に配列されることとなる。

【0079】 2次元配列における第1の方向に配列された複数の画素11<sub>11</sub>～11<sub>1N</sub>, 11<sub>21</sub>～11<sub>2N</sub>, …, 11<sub>M1</sub>～11<sub>MN</sub>にわたって、当該各画素11<sub>mn</sub>を構成する複数の光感応部分12<sub>mn</sub>, 13<sub>mn</sub>のうち一方の光感応部分12<sub>mn</sub>同士  
10 （たとえば、一方の光感応部分12<sub>11</sub>～12<sub>1N</sub>）が互いに電氣的に接続されている。また、2次元配列における第2の方向に配列された複数の画素11<sub>11</sub>～11<sub>M1</sub>, 11<sub>12</sub>～11<sub>M2</sub>, …, 11<sub>1N</sub>～11<sub>MN</sub>にわたって、当該各画素11<sub>mn</sub>を構成する複数の光感応部分12<sub>mn</sub>, 13<sub>mn</sub>のうち他方の光感応部分13<sub>mn</sub>同士（たとえば、他方の光感応部分13<sub>11</sub>～13<sub>M1</sub>）が互いに電氣的に接続されている。

【0080】 ここで、図6及び図7に基づいて、光感応領域10の構成について説明する。図6は、光感応領域の一例を示す要部拡大平面図であり、図7は、図6のV I I－V I I線に沿った断面図である。なお、図6においては、保護層48の図示を省略している。

【0081】 光感応領域10は、P型（第1導電型）の半導体からなる半導体基板40と、当該半導体基板40の表層に形成されたN型（第2導電型）の半導体領域41, 42とを含んでいる。これにより、各光感応部分12<sub>mn</sub>, 13<sub>mn</sub>は半導体基板40部分と一組の第2導電型半導体領域41, 42とを含み、フォトダイオードが構成されることとなる。第2導電型半導体領域41, 42は、図6に示されるように、光入射方向から見て略三角形状を呈しており、1画素において2つの領域41, 42が互いに一辺が隣接して形成されている。半導体基板40は、接地電位とされている。なお、光感応領域10は、N型の半導体からなる  
20  
25

半導体基板と、当該半導体基板の表層に形成されたP型の半導体領域とを含んで構成されていてもよい。領域41（光感応部分12<sub>m</sub>）と領域42（光感応部分13<sub>m</sub>）とは、図6から分かるように、第1の方向及び第2の方向において交互に配列されている。また、領域41（光感応部分12<sub>m</sub>）と領域42（光感応部分13<sub>m</sub>）とは、第1の方向と第2の方向とに交差する（たとえば、45°にて交差する）第3の方向及び第4の方向において交互に配列されている。

【0082】 半導体基板40と領域41、42の上には第1絶縁層43が形成され、この第1絶縁層43に形成されたコンタクトホールを介して第1配線44が一方の領域41に電氣的に接続されている。また、第1絶縁層43に形成されたコンタクトホールを介して電極45が他方の領域42に電氣的に接続されている。

【0083】 第1絶縁層43の上には第2絶縁層46が形成され、この第2絶縁層46に形成されたコンタクトホールを介して第2配線47が電極45に電氣的に接続されている。これにより、他方の領域42は、電極45を介して第2配線47に電氣的に接続されることになる。

【0084】 第2絶縁層46の上には保護層48が形成されている。第1絶縁層43、第2絶縁層46及び保護層48は、SiO<sub>2</sub>又はSiN等からなる。第1配線44、電極45及び第2配線47は、Al等の金属からなる。

【0085】 第1配線44は、各画素11<sub>m</sub>における一方の領域41を第1の方向にわたって電氣的に接続するものであって、画素11<sub>m</sub>間を第1の方向に延びて設けられている。このように、各画素11<sub>m</sub>における一方の領域41を第1配線44で接続することにより、2次元配列における第1の方向に配列された複数の画素11<sub>11</sub>～11<sub>1N</sub>、11<sub>21</sub>～11<sub>2N</sub>、・・・、11<sub>M1</sub>～11<sub>MN</sub>にわたって一方の光感応部分12<sub>m</sub>同士（たとえば、一方の光感応部分12<sub>11</sub>～12<sub>1N</sub>）が電氣的に接続されて、光感応領域10において第1の方向に長く延びる光感応部が構成される。この第1の方向に長く延びる光感応部はM列形成されることになる。

【0086】 第2配線47は、各画素 $1\ 1_m$ における他方の領域42を第2の方向にわたって電氣的に接続するものであって、画素 $1\ 1_m$ 間を第2の方向に延びて設けられている。このように、各画素 $1\ 1_m$ における他方の領域42を第2配線47で接続することにより、2次元配列における第2の方向に配列された複数の画素 $1\ 1_{11} \sim 1\ 1_{M1}$ ,  $1\ 1_{12} \sim 1\ 1_{M2}$ ,  $\dots$ ,  $1\ 1_{1N} \sim 1\ 1_{MN}$ にわたって他方の光感応部分 $1\ 3_m$ 同士（たとえば、他方の光感応部分 $1\ 3_{11} \sim 1\ 3_{M1}$ ）が電氣的に接続されて、光感応領域10において第2の方向に長く延びる光感応部が構成される。この第2の方向に長く延びる光感応部はN行形成されることになる。

【0087】 また、光感応領域10においては、上述した第1の方向に長く延びるM列の光感応部と第2の方向に長く延びるN行の光感応部とが同一面上に形成されることになる。

【0088】 領域41, 42の形状は、図6に示された略三角形形状のものに限られず、図8～図12に示されるように、他の形状であってもよい。

【0089】 図8に示された第2導電型半導体領域（光感応部分）は、光入射方向から見て長方形形状を呈しており、1画素において2つの領域41, 42が互いに長辺が隣接して形成されている。領域41（光感応部分 $1\ 2_m$ ）と領域42（光感応部分 $1\ 3_m$ ）とは、第2の方向において交互に配列されている。図8に示されるように、1画素あたり第1の方向と第2の方向の第2導電型半導体領域の面積が異なっているとしても、画素間で夫々の方向ごとに一定であればよい。すなわち、同一の方向に延びる全ての配線で各々に接続されている光感応領域の総面積が同じであればよい。

【0090】 図9に示された第2導電型半導体領域（光感応部分）は、略三角形形状を呈した一方の領域41が第1の方向に連続して形成されている。他方の領域42は略三角形形状を呈しており、各画素 $1\ 1_m$ 間で独立して形成されている。領域41（光感応部分 $1\ 2_m$ ）と領域42（光感応部分 $1\ 3_m$ ）とは、第2の方向において交互に配列されている。なお、一方の領域41を第1の方向に連続し

て形成した場合、必ずしも第1配線44を設ける必要はないが、直列抵抗の増加に伴って読み出し速度が低下することが考えられることから、第1配線44にて各領域41を電氣的に接続するのが好ましい。

【0091】 図10に示された第2導電型半導体領域（光感応部分）は、1画素あたり4つの領域41a, 41b, 42a, 42bからなり、対角に位置する領域を対として、第1配線44あるいは第2配線47にて電氣的に接続されている。領域41（光感応部分12<sub>mn</sub>）と領域42（光感応部分13<sub>mn</sub>）とは、第1の方向及び第2の方向において交互に配列されている。また、領域41（光感応部分12<sub>mn</sub>）と領域42（光感応部分13<sub>mn</sub>）とは、第3の方向及び第4の方向において交互に配列されている。

【0092】 図11に示された第2導電型半導体領域（光感応部分）は、2つの櫛状の領域41, 42がお互い噛み合うように形成されている。

【0093】 図12に示された第2導電型半導体領域（光感応部分）は、光入射方向から見て4角形以上の多角形状（たとえば8角形状）を呈しており、1画素において1辺が隣接して形成されている。そして、領域41と領域42とは、1画素において第1の方向と第2の方向とに交差する第3の方向に並設されており、光入射方向から見てハニカム状に配列されている。すなわち、領域41（光感応部分12<sub>mn</sub>）と領域42（光感応部分13<sub>mn</sub>）とは、第3の方向及び第4の方向において交互に配列されている。

【0094】 続いて、図13及び図14に基づいて、第1信号処理回路20及び第2信号処理回路30の構成について説明する。図13は、第1信号処理回路を示す概略構成図であり、図14は、第2信号処理回路を示す概略構成図である。

【0095】 第1信号処理回路20は、光感応領域10に入射した光の第2の方向での輝度プロファイルを示す電圧 $H_{out}$ を出力する。第2信号処理回路30は、光感応領域10に入射した光の第1の方向での輝度プロファイルを示す電圧 $V_{out}$ を出力する。第1信号処理回路20及び第2信号処理回路30は、同じタ

イメージングにて動作させてもよく、時系列順で独立して動作させてもよい。

【0096】 第1信号処理回路20は、図13に示されるように、第1の方向に配列された複数の画素 $1\ 1_{11} \sim 1\ 1_{1N}$ ,  $1\ 1_{21} \sim 1\ 1_{2N}$ ,  $\dots$ ,  $1\ 1_{M1} \sim 1\ 1_{MN}$ 間において電氣的に接続された一方の光感応部分 $1\ 2_m$ 群（一方の第2導電型半  
5 導体領域41からなり、第1の方向に長く延びるM列の光感応部）に対応して設けられた第1スイッチ素子21と、第1の方向に配列された複数の画素 $1\ 1_{11} \sim 1\ 1_{1N}$ ,  $1\ 1_{21} \sim 1\ 1_{2N}$ ,  $\dots$ ,  $1\ 1_{M1} \sim 1\ 1_{MN}$ 間において電氣的に接続された一方の光感応部分 $1\ 2_m$ 群からの電流を第2の方向に順次読み出すための第1シフトレジスタ22と、第1シフトレジスタ22により順次読み出される各一方の光  
10 感応部分 $1\ 2_m$ 群からの電流を順次入力し、その電流を電圧に変換して出力する第1積分回路23とを含んでいる。

【0097】 第1スイッチ素子21は、第1シフトレジスタ22から出力される信号 $s\ h\ i\ f\ t\ (H_m)$ により制御されて順次閉じられる。第1スイッチ素子21を閉じることにより、第1の方向に配列された複数の画素 $1\ 1_{11} \sim 1\ 1_{1N}$ ,  
15  $1\ 1_{21} \sim 1\ 1_{2N}$ ,  $\dots$ ,  $1\ 1_{M1} \sim 1\ 1_{MN}$ 間において電氣的に接続された一方の光感応部分 $1\ 2_m$ 群に蓄積された電荷が電流となって、第1配線44及び第1スイッチ素子21を介して第1積分回路23に出力される。第1シフトレジスタ22は、制御回路（図示せず）から出力される信号 $\Phi_{H1}$ ,  $\Phi_{H2}$ ,  $\Phi_{Hst}$ によりその動作が制御されて、第1スイッチ素子21を順次閉じる。

【0098】 第1積分回路23は、第1の方向に配列された複数の $1\ 1_{11} \sim 1\ 1_{1N}$ ,  $1\ 1_{21} \sim 1\ 1_{2N}$ ,  $\dots$ ,  $1\ 1_{M1} \sim 1\ 1_{MN}$ 間において電氣的に接続された一方の光感応部分 $1\ 2_m$ 群からの電流出力を入力し、入力した電流出力の電荷を増幅するアンプ24と、アンプ24の入力端子に一方の端子が接続され、アンプ24  
20 の出力端子に他方の端子が接続された容量素子25と、アンプ24の入力端子に一方の端子が接続され、アンプ24の出力端子に他方の端子が接続され、制御回路から出力されるリセット信号 $\Phi_{Hreset}$ がHighの場合には「ON」状態となり、

リセット信号  $\Phi_{\text{Hreset}}$  が Low の場合には「OFF」状態となるスイッチ素子 26 とを有している。

【0099】 第1積分回路 23は、スイッチ素子 26 が「ON」状態であるときには、容量素子 25 を放電して初期化する。一方、第1積分回路 23は、スイッチ素子 26 が「OFF」状態であるときには、第1の方向に配列された複数の画素  $11_{11} \sim 11_{1N}$ ,  $11_{21} \sim 11_{2N}$ ,  $\dots$ ,  $11_{M1} \sim 11_{MN}$  間において電氣的に接続された一方の光感応部分  $12_m$  群から入力端子に入力した電荷を容量素子 25 に蓄積して、その蓄積された電荷に応じた電圧  $H_{\text{out}}$  を出力端子から出力する。

【0100】 第2信号処理回路 30は、図14に示されるように、第2の方向に配列された複数の  $11_{11} \sim 11_{M1}$ ,  $11_{12} \sim 11_{M2}$ ,  $\dots$ ,  $11_{1N} \sim 11_{MN}$  間において電氣的に接続された他方の光感応部分  $13_m$  群（他方の第2導電型半導体領域 42 からなり、第2の方向に長く延びるN行の光感応部）に対応して設けられた第2スイッチ素子 31 と、第2の方向に配列された複数の画素  $11_{11} \sim 11_{M1}$ ,  $11_{12} \sim 11_{M2}$ ,  $\dots$ ,  $11_{1N} \sim 11_{MN}$  間において電氣的に接続された他方の光感応部分  $13_m$  群からの電流を第1の方向に順次読み出すための第2シフトレジスタ 32 と、第2シフトレジスタ 32 により順次読み出される各他方の光感応部分  $13_m$  群からの電流を順次入力し、その電流を電圧に変換して出力する第2積分回路 33 とを含んでいる。

【0101】 第2スイッチ素子 31は、第2シフトレジスタ 32 から出力される信号  $\text{shift}$  ( $V_n$ ) により制御されて順次閉じられる。第2スイッチ素子 31 を閉じることにより、第2の方向に配列された複数の画素  $11_{11} \sim 11_{M1}$ ,  $11_{12} \sim 11_{M2}$ ,  $\dots$ ,  $11_{1N} \sim 11_{MN}$  間において電氣的に接続された他方の光感応部分  $13_m$  群に蓄積された電荷が電流となって、第2配線 47 及び第2スイッチ素子 31 を介して第2積分回路 33 に出力される。第2シフトレジスタ 32 は、制御回路から出力される信号  $\Phi_{V1}$ ,  $\Phi_{V2}$ ,  $\Phi_{Vst}$  によりその動作が制御されて、第2スイッチ素子 31 を順次閉じる。

【0102】 第2積分回路33は、第2の方向に配列された複数の画素 $11_{11} \sim 11_{M1}$ ,  $11_{12} \sim 11_{M2}$ ,  $\dots$ ,  $11_{1N} \sim 11_{MN}$ 間において電氣的に接続された他方の光感応部分 $13_m$ 群からの電流出力を入力し、入力した電流出力の電荷を増幅するアンプ34と、アンプ34の入力端子に一方の端子が接続され、アンプ34の出力端子に他方の端子が接続された容量素子35と、アンプ34の入力端子に一方の端子が接続され、アンプ34の出力端子に他方の端子が接続され、制御回路から出力されるリセット信号 $\Phi_{Vreset}$ がHighの場合には「ON」状態となり、リセット信号 $\Phi_{Vreset}$ がLowの場合には「OFF」状態となるスイッチ素子36とを有している。

【0103】 第2積分回路33は、スイッチ素子36が「ON」状態であるときには、容量素子35を放電して初期化する。一方、第2積分回路33は、スイッチ素子36が「OFF」状態であるときには、第2の方向に配列された複数の画素 $11_{11} \sim 11_{M1}$ ,  $11_{12} \sim 11_{M2}$ ,  $\dots$ ,  $11_{1N} \sim 11_{MN}$ 間において電氣的に接続された他方の光感応部分 $13_m$ 群から入力端子に入力した電荷を容量素子35に蓄積して、その蓄積された電荷に応じた電圧 $V_{out}$ を出力端子から出力する。

【0104】 続いて、図15A～図15I及び図16A～図16Iに基づいて、第1信号処理回路20及び第2信号処理回路30の動作について説明する。図15A～図15Iは、第1信号処理回路の動作を説明するためのタイミングチャートであり、図16A～図16Iは、第2信号処理回路の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【0105】 制御回路から第1シフトレジスタ22にスタート信号 $\Phi_{Hst}$ が入力されると（図15A参照）、信号 $\Phi_{H2}$ の立ち上がりから信号 $\Phi_{H1}$ の立下りまでの期間に対応したパルス幅を有する信号 $s_{shift}(H_m)$ が順次出力される（図15B、図15C、及び図15E～図15H参照）。第1シフトレジスタ22から対応する第1スイッチ素子21に信号 $s_{shift}(H_m)$ が出力されると、対応する第1スイッチ素子21が順次閉じ、対応する一方の光感応部分 $12_m$ 群

に蓄積された電荷が電流となって第1積分回路23に順次出力される。

【0106】 第1積分回路23には、制御回路からリセット信号  $\Phi_{Hreset}$  が入力されている（図15D参照）。リセット信号  $\Phi_{Hreset}$  が「OFF」状態の期間、対応する一方の光感応部分12<sub>m</sub>群に蓄積された電荷が容量素子25に蓄積されて、蓄積された電荷量に応じた電圧H<sub>out</sub>が第1積分回路23から順次出力される（図15I参照）。なお、第1積分回路23は、リセット信号  $\Phi_{Hreset}$  が「ON」状態のときにはスイッチ素子26を閉じて容量素子25を初期化する。

【0107】 このように、第1信号処理回路20からは、第1の方向に配列された複数の画素11<sub>11</sub>～11<sub>1N</sub>、11<sub>21</sub>～11<sub>2N</sub>、・・・、11<sub>M1</sub>～11<sub>MN</sub>間において電氣的に接続された一方の光感応部分12<sub>m</sub>群にて蓄積された電荷に対応した電圧H<sub>out</sub>が、対応する一方の光感応部分12<sub>m</sub>群毎に順次時系列データとして出力される。この時系列データは、図17Bに示されるように、発光部3（発光素子）から照射され位置決めマーク像7（各マーク像7Y、7M、7C、7K）にて反射した光の第2の方向での輝度プロファイル（光強度分布）を示すものである。濃度検出用パターン9からの反射光の第2の方向での輝度プロファイルも、同様に検出される。なお、図17Aは、位置決めマーク像7（各マーク像7Y、7M、7C、7K）を示している。

【0108】 制御回路から第2シフトレジスタ32にスタート信号  $\Phi_{Vst}$  が入力されると（図16A参照）、信号  $\Phi_{V2}$  の立ち上がりから信号  $\Phi_{V1}$  の立下りまでの期間に対応したパルス幅を有する信号 shift（V<sub>n</sub>）が順次出力される（図16B、図16C、及び図16E～図16H参照）。第2シフトレジスタ32から対応する第2スイッチ素子31に信号 shift（V<sub>n</sub>）が出力されると、対応する第2スイッチ素子31が順次閉じ、対応する他方の光感応部分13<sub>m</sub>群に蓄積された電荷が電流となって第2積分回路33に順次出力される。

【0109】 第2積分回路33には、制御回路からリセット信号  $\Phi_{Vreset}$  が入力されている（図16D参照）。リセット信号  $\Phi_{Vreset}$  が「OFF」状態の期間、



対応する他方の光感応部分 1 3<sub>mn</sub> 群に蓄積された電荷が容量素子 3 5 に蓄積されて、蓄積された電荷量に応じた電圧  $V_{out}$  が第 2 積分回路 3 3 から順次出力される (図 1 6 I 参照)。なお、第 2 積分回路 3 3 は、リセット信号  $\Phi_{Vreset}$  が「ON」状態のときにはスイッチ素子 3 6 を閉じて容量素子 3 5 を初期化する。

5      【0 1 1 0】      このように、第 2 信号処理回路 3 0 からは、第 2 の方向に配列された複数の画素 1 1<sub>11</sub> ~ 1 1<sub>M1</sub>, 1 1<sub>12</sub> ~ 1 1<sub>M2</sub>, ..., 1 1<sub>1N</sub> ~ 1 1<sub>MN</sub> 間において電氣的に接続された他方の光感応部分 1 3<sub>mn</sub> 群にて蓄積された電荷に対応した電圧  $V_{out}$  が、対応する他方の光感応部分 1 3<sub>mn</sub> 群毎に順次時系列データとして出力される。この時系列データは、図 1 7 C に示されるように、発光部 3 (発光素子) から照射され位置決めマーク像 7 (各マーク像 7 Y, 7 M, 7 C, 7 K) にて反射した光の第 1 の方向での輝度プロファイル (光強度分布) を示すものである。濃度検出用パターン 9 からの反射光の第 1 の方向での輝度プロファイルも、同様に検出される。

15      【0 1 1 1】      このように、本実施形態では、光検出部 5 において、1 つの画素 1 1<sub>mn</sub> に入射した光は当該画素 1 1<sub>mn</sub> を構成する複数の光感応部分 1 2<sub>mn</sub>, 1 3<sub>mn</sub> それぞれに、光強度に応じた電流が光感応部分 1 2<sub>mn</sub>, 1 3<sub>mn</sub> 毎に出力される。そして、一方の光感応部分 1 2<sub>mn</sub> 同士が 2 次元配列における第 1 の方向に配列された複数の画素 1 1<sub>11</sub> ~ 1 1<sub>1N</sub>, 1 1<sub>21</sub> ~ 1 1<sub>2N</sub>, ..., 1 1<sub>M1</sub> ~ 1 1<sub>MN</sub> にわたって電氣的に接続されているので、一方の光感応部分 1 2<sub>mn</sub> から出力された電流は  
20      第 1 の方向に送られる。また、他方の光感応部分 1 3<sub>mn</sub> 同士が 2 次元配列における第 2 の方向に配列された複数の画素 1 1<sub>11</sub> ~ 1 1<sub>M1</sub>, 1 1<sub>12</sub> ~ 1 1<sub>M2</sub>, ..., 1 1<sub>1N</sub> ~ 1 1<sub>MN</sub> にわたって電氣的に接続されているので、他方の光感応部分 1 3<sub>mn</sub> から出力された電流は第 2 の方向に送られる。このように、一方の光感応部分 1 2<sub>mn</sub> から出力された電流は第 1 の方向に送られるとともに、他方の光感応部分 1  
25      3<sub>mn</sub> から出力された電流は第 2 の方向に送られることから、第 1 の方向での輝度プロファイルと第 2 の方向での輝度プロファイルとをそれぞれ独立して得ること

が可能となる。この結果、1画素に複数の光感応部分 $12_m$ 、 $13_m$ を配設するという極めて簡素な構成にて、位置決めマーク像7あるいは濃度検出用パターン9の第1の方向での輝度プロファイルと第2の方向での輝度プロファイルを高速に検出することができる。

5      【0112】 また、本実施形態において、各光感応部分 $12_m$ 、 $13_m$ は、半導体基板40部分と第2導電型半導体領域41、42とを含み、第2導電型半導体領域41、42は、光入射方向から見て略三角形状を呈しており、1画素において互いに一辺が隣接して形成されている。これにより、複数の光感応部分 $12_m$ 、 $13_m$ を1画素内に配設する際に、各光感応部分 $12_m$ 、 $13_m$ （第2導電型半導体領域41、42）の面積が減少するのを抑制することができる。

10      【0113】 また、本実施形態において、第2導電型半導体領域41、42は、光入射方向から見て略長方形状を呈しており、1画素において長辺が隣接して形成されている。これにより、複数の光感応部分 $12_m$ 、 $13_m$ を1画素内に配設する際に、各光感応部分 $12_m$ 、 $13_m$ （第2導電型半導体領域41、42）の面積が減少するのを抑制することができる。

15      【0114】 また、本実施形態において、第2導電型半導体領域41、42は、光入射方向から見て4角形以上の多角形状を呈しており、1画素において1辺が隣接して形成されている。これにより、複数の光感応部分 $12_m$ 、 $13_m$ （第2導電型半導体領域41、42）を1画素内に配設する際に、各光感応部分 $12_m$ 、 $13_m$ の面積が減少するのを抑制することができる。また、各光感応部分 $12_m$ 、 $13_m$ の面積に対する周囲長は減ることとなり、単位面積当たりに換算した暗電流が低減される。なお、4角形以上の多角形状として、菱形形状を採用してもよい。

20      【0115】 また、本実施形態において、第2導電型半導体領域41、42とは、1画素において第1の方向と第2の方向とに交差する第3の方向に並設されている。これにより、一方の光感応部分 $12_m$ 群及び他方の光感応部分 $13_m$ 群

において、各光感応部分  $1\ 2_{mn}$ ,  $1\ 3_{mn}$  群の中心部分に対応する光感応部分  $1\ 2_{mn}$ ,  $1\ 3_{mn}$  が集中することとなり、解像度を向上することができる。

【0116】 また、第2導電型半導体領域  $4\ 1$ ,  $4\ 2$  は、光入射方向から見てハニカム状に配列されている。これにより、複数の光感応部分  $1\ 2_{mn}$ ,  $1\ 3_{mn}$

5 (第2導電型半導体領域  $4\ 1$ ,  $4\ 2$ ) を1画素内に配設する際に、各光感応部分  $1\ 2_{mn}$ ,  $1\ 3_{mn}$  の面積が減少するのをより一層抑制することができる。また、幾何学的対称性が高く、第2導電型半導体領域  $4\ 1$ ,  $4\ 2$  (光感応部分  $1\ 2_{mn}$ ,  $1\ 3_{mn}$ ) を形成するために用いるマスクが位置ずれしたことによる不均一性が抑制できる。

10 【0117】 また、本実施形態においては、第1配線  $4\ 4$  が、画素  $1\ 1_{mn}$  間を第1の方向に延びて設けられており、第2配線  $4\ 7$  が、画素  $1\ 1_{mn}$  間を第2の方向に延びて設けられている。これにより、それぞれの配線  $4\ 4$ ,  $4\ 7$  により光感応部分  $1\ 2_{mn}$ ,  $1\ 3_{mn}$  (第2導電型半導体領域  $4\ 1$ ,  $4\ 2$ ) への光の入射を妨げられることはなく、検出感度の低下を抑制できる。

15 【0118】 また、本実施形態においては、光検出部  $5$  が、第1シフトレジスタ  $2\ 2$  と、第2シフトレジスタ  $3\ 2$  と、第1積分回路  $2\ 3$  と、第2積分回路  $3\ 3$  とを有している。これにより、第1の方向での輝度プロファイルと第2の方向での輝度プロファイルとを極めて簡易な構成にて得ることができる。

20 【0119】 また、本実施形態においては、位置決めマーク像  $7$  あるいは濃度検出用パターン  $9$  の第1の方向での輝度プロファイルと第2の方向での輝度プロファイルの検出のためのデータ処理が  $m+n$  回 (第1信号処理回路  $2\ 0$  において  $m$  回のデータ処理、第2信号処理回路  $3\ 0$  において  $n$  回のデータ処理) で済み、 $m \times n$  画素を有するCCDイメージセンサを用いた場合の  $m \times n$  回のデータ処理に比して、データ処理量が極めて少なくなる。この結果、第1信号処理回路  $2\ 0$

25 及び第2信号処理回路  $3\ 0$  における信号処理時間が短時間で済み、各信号処理回路  $2\ 0$ ,  $3\ 0$  に対する負荷も小さくなる。

【0120】 また、本実施形態においては、カラーレーザビームプリンタ101（多重画像形成装置）が上記多重画像形成位置ずれ検出装置1（画像濃度検出装置）を備えている。これにより、カラーレーザビームプリンタ101は、1画素に複数の光感応部分12<sub>mn</sub>、13<sub>mn</sub>を配設するという極めて簡素な構成にて、  
5 位置決めマーク像7あるいは濃度検出用パターン9の第1の方向での輝度プロファイル及び第2の方向での輝度プロファイルを高速に検出することができる。

【0121】 本発明は、前述した実施形態に限定されるものではない。たとえば、シフトレジスタを用いる代わりに、各光感応部分12<sub>mn</sub>、13<sub>mn</sub>（第2導電型半導体領域41、42）を均一な抵抗線で接続して、光の入射に伴って発生した電荷を抵抗線に流れ込んだ位置と当該抵抗線それぞれの端部との距離に反比例するように抵抗分割して抵抗線の端部から取り出し、当該端部からの電流出力に基づいて光の入射位置を求めるようにしてもよい。

【0122】 また、前述した実施形態においては、1画素を複数の光感応部分で構成しているが、1画素を一つの光感応部分で構成してもよい。たとえば、図18に示されるように、光感応領域10は、第1の方向にわたって互いに電氣的に接続される複数の第1光感応部分12<sub>mn</sub>と第2の方向にわたって互いに電氣的に接続される複数の第2光感応部分13<sub>mn</sub>とを含み、複数の第1光感応部分12<sub>mn</sub>と複数の第2光感応部分13<sub>mn</sub>とは2次元的に混在した状態で同一面内にて配列してもよい。この場合、第1光感応部分12<sub>mn</sub>と第2光感応部分13<sub>mn</sub>とは市松模様状に配列しており、第1光感応部分12<sub>mn</sub>と第2光感応部分13<sub>mn</sub>とは第1の方向及び第2の方向において交互に配列している。なお、市松模様状に配列する代わりに、図12に示されるようなハニカム状に配列してもよい。

【0123】 また、本実施形態においては、多重画像形成位置ずれ検出装置と画像濃度検出装置とを共用しているが、これに限られることなく、多重画像形成位置ずれ検出装置と画像濃度検出装置とをそれぞれ独立して設けるように構成してもよい。また、本発明は、上述したカラーレーザビームプリンタ以外に、デジ

タルカラー複写機等の多重画像形成装置に適用することができる。

#### 産業上の利用可能性

【0124】 本発明の多重画像形成位置ずれ検出装置、画像濃度検出装置及び多重画像形成装置は、カラーレーザビームプリンタやデジタルカラー複写機等に利用できる。

5

## 請求の範囲

1. 多重画像を形成する際に各画像の転写位置のずれを検出するために、被検出対象の表面に形成された多重画像形成位置ずれ検出用パターンを、画素が2次元配列された光感応領域を有する光検出手段によって検出する多重画像形成位置ずれ検出装置であって、

前記光検出手段は、

各々入射した光の強度に応じた電流を出力する複数の光感応部分を同一面内にて隣接して配設することで1画素が構成されており、

前記2次元配列における第1の方向に配列された複数の画素にわたって、当該各画素を構成する複数の光感応部分のうち一方の光感応部分同士が電氣的に接続され、

前記2次元配列における第2の方向に配列された複数の画素にわたって、当該各画素を構成する複数の光感応部分のうち他方の光感応部分同士が電氣的に接続されていることを特徴とする多重画像形成位置ずれ検出装置。

2. 前記光検出手段は、

前記第1の方向に配列された前記複数の画素間において電氣的に接続された一方の光感応部分群からの出力を読み出して当該出力に基づいて前記2次元配列における前記第2の方向での輝度プロファイルを検出する第1信号処理回路と、

前記第2の方向に配列された前記複数の画素間において電氣的に接続された他方の光感応部分群からの出力を読み出して当該出力に基づいて前記2次元配列における前記第1の方向での輝度プロファイルを検出する第2信号処理回路と、を有することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の多重画像形成位置ずれ検出装置。

3. 画像の濃度を検出するために、被検出対象の表面に形成された濃度検出用パターンを、画素が2次元配列された光感応領域を有する光検出手段によって検出する画像濃度検出装置であって、

前記光検出手段は、

各々入射した光の強度に応じた電流を出力する複数の光感応部分を同一面内にて隣接して配設することで1画素が構成されており、

5 前記2次元配列における第1の方向に配列された複数の画素にわたって、当該各画素を構成する複数の光感応部分のうち一方の光感応部分同士が電氣的に接続され、

前記2次元配列における第2の方向に配列された複数の画素にわたって、当該各画素を構成する複数の光感応部分のうち他方の光感応部分同士が電氣的に接続されていることを特徴とする画像濃度検出装置。

10 4. 前記光検出手段は、

前記第1の方向に配列された前記複数の画素間において電氣的に接続された一方の光感応部分群からの出力を読み出して当該出力に基づいて前記2次元配列における前記第2の方向での輝度プロファイルを検出する第1信号処理回路と、

15 前記第2の方向に配列された前記複数の画素間において電氣的に接続された他方の光感応部分群からの出力を読み出して当該出力に基づいて前記2次元配列における前記第1の方向での輝度プロファイルを検出する第2信号処理回路と、を有することを特徴とする請求の範囲第3項に記載の画像濃度検出装置。

5. 多重画像を形成するために、それぞれ異なった各画像を形成する複数の個の画像形成部と、

20 請求の範囲第1項に記載の多重画像形成位置ずれ検出装置と、を備え、

前記画像形成部によりそれぞれ形成された各画像の転写位置のずれを前記多重画像形成位置ずれ検出装置により検出することを特徴とする多重画像形成装置。

6. 多重画像を形成するために、それぞれ異なった各画像を形成する複数の個の画像形成部と、

25 請求の範囲第3項に記載の画像濃度検出装置と、を備え、

前記画像形成部によりそれぞれ形成された各画像の濃度を前記画像濃度検出装

置により検出することを特徴とする多重画像形成装置。



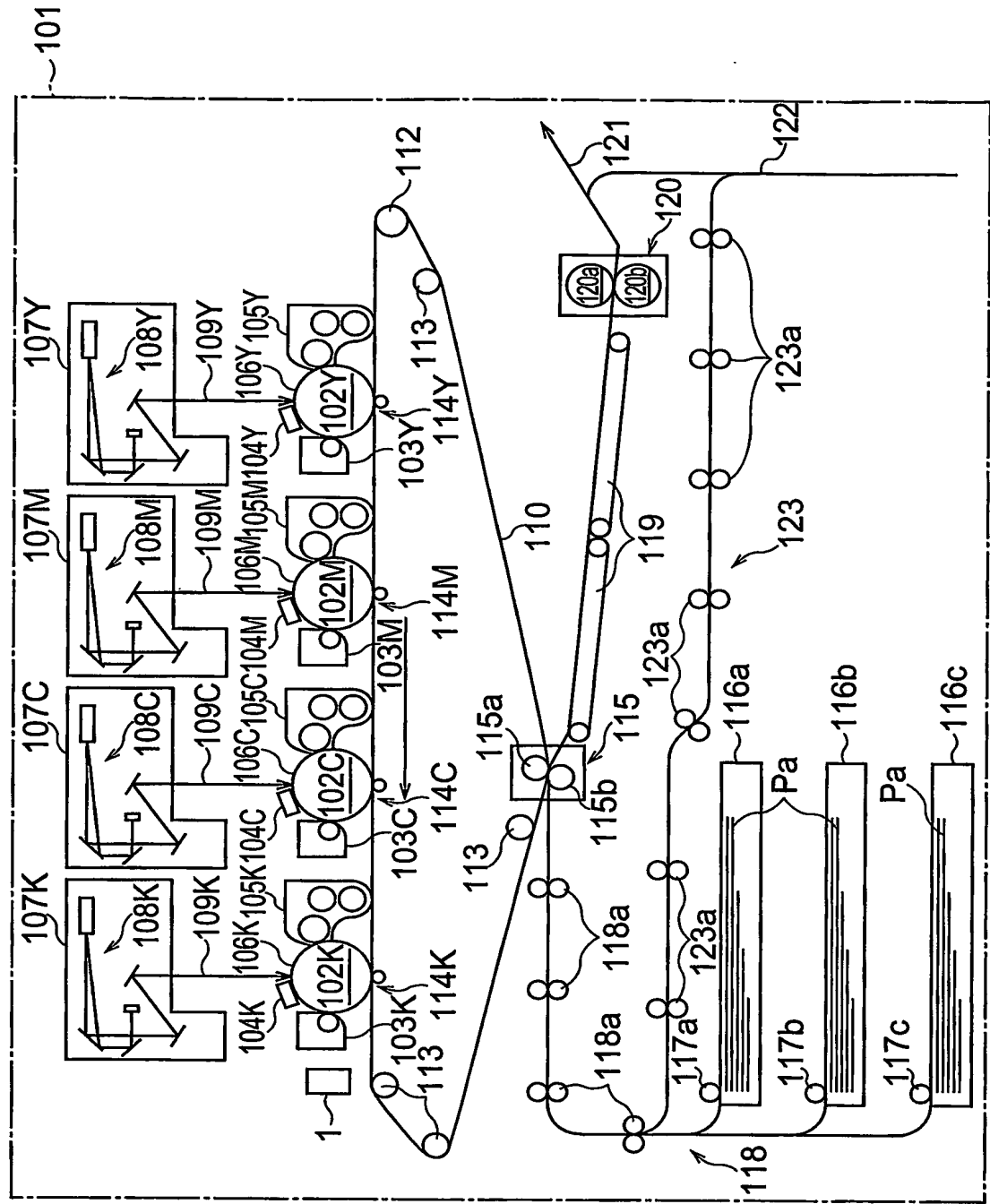


図1

図2

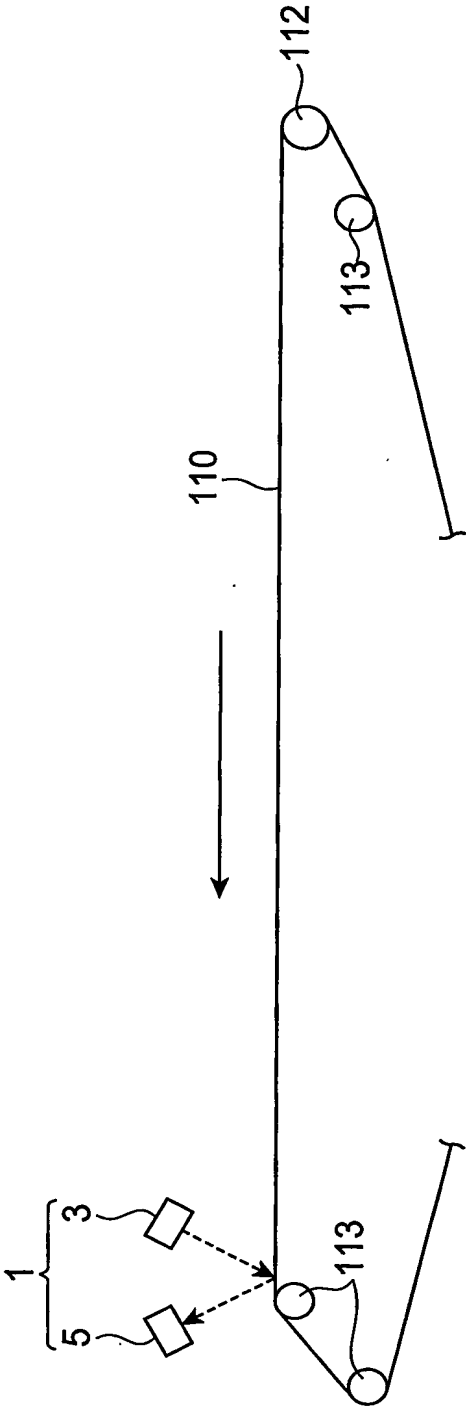


図3

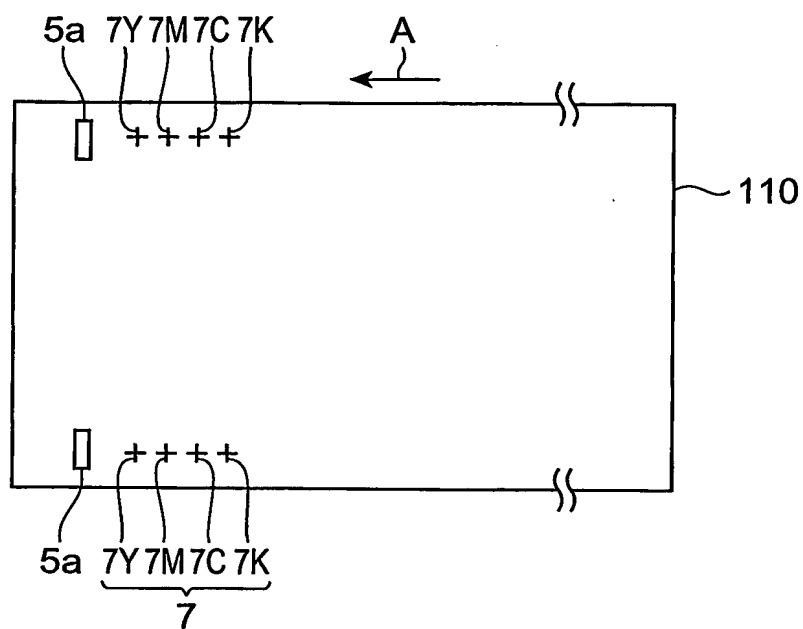


図4

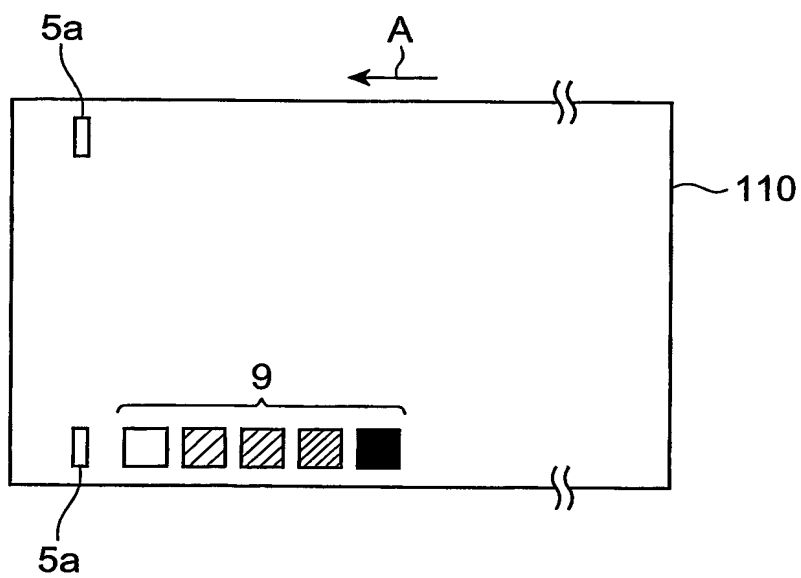


図5

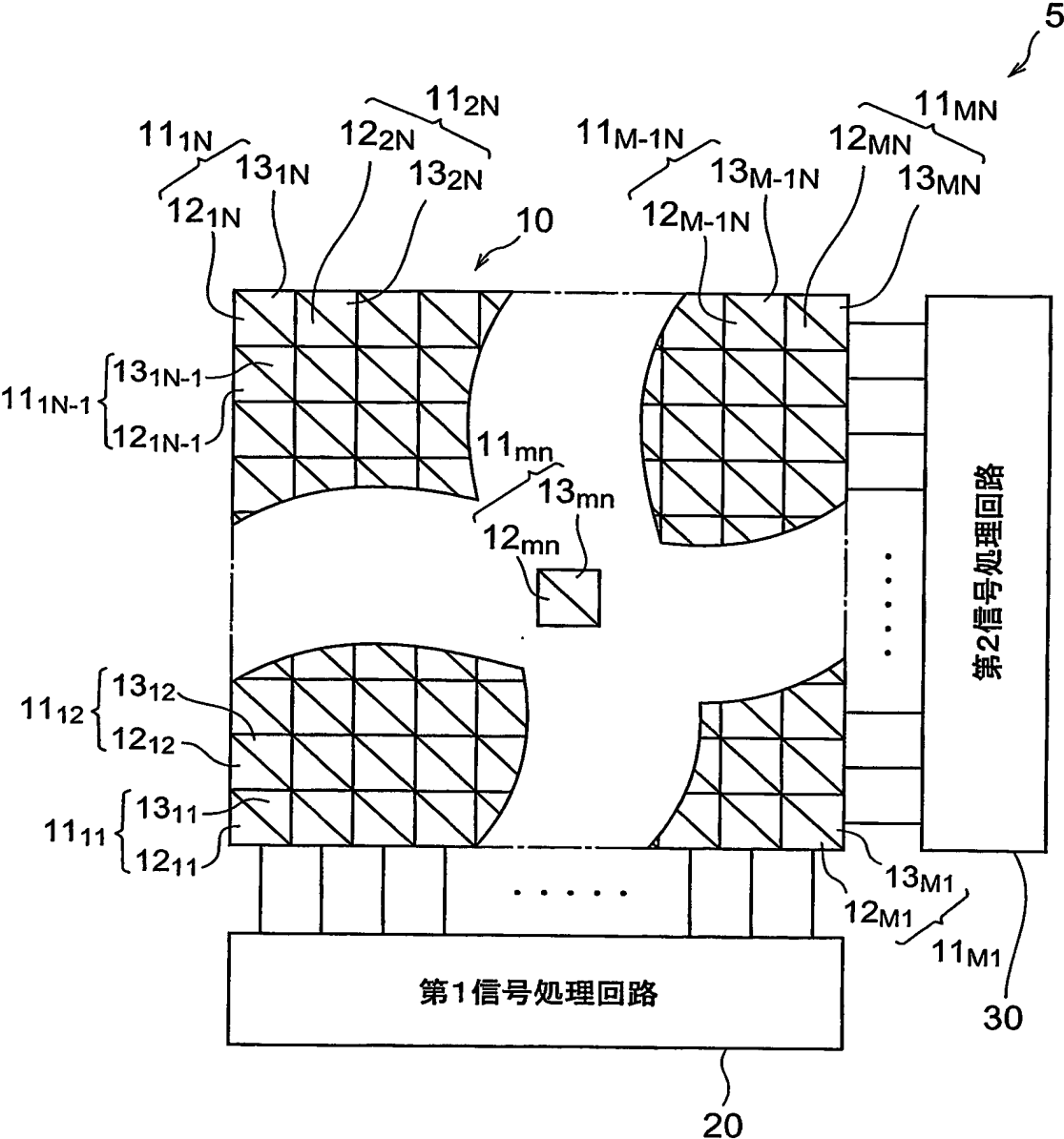


図6

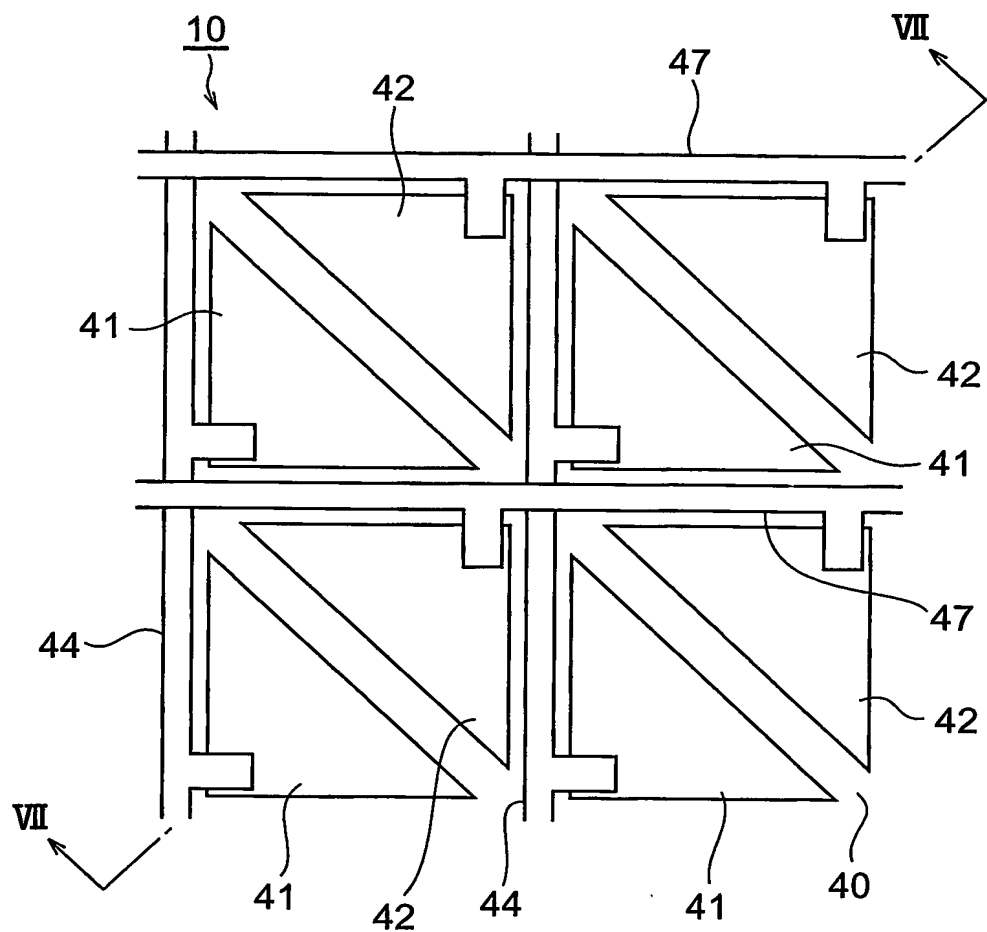


図7

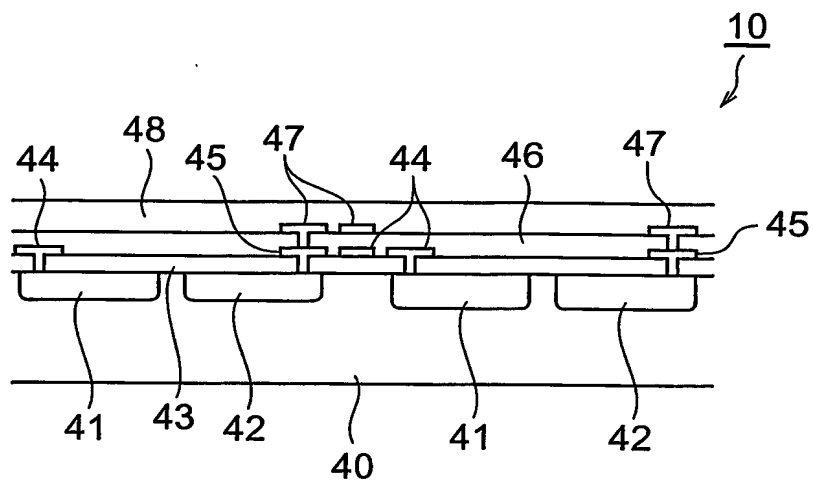


図8

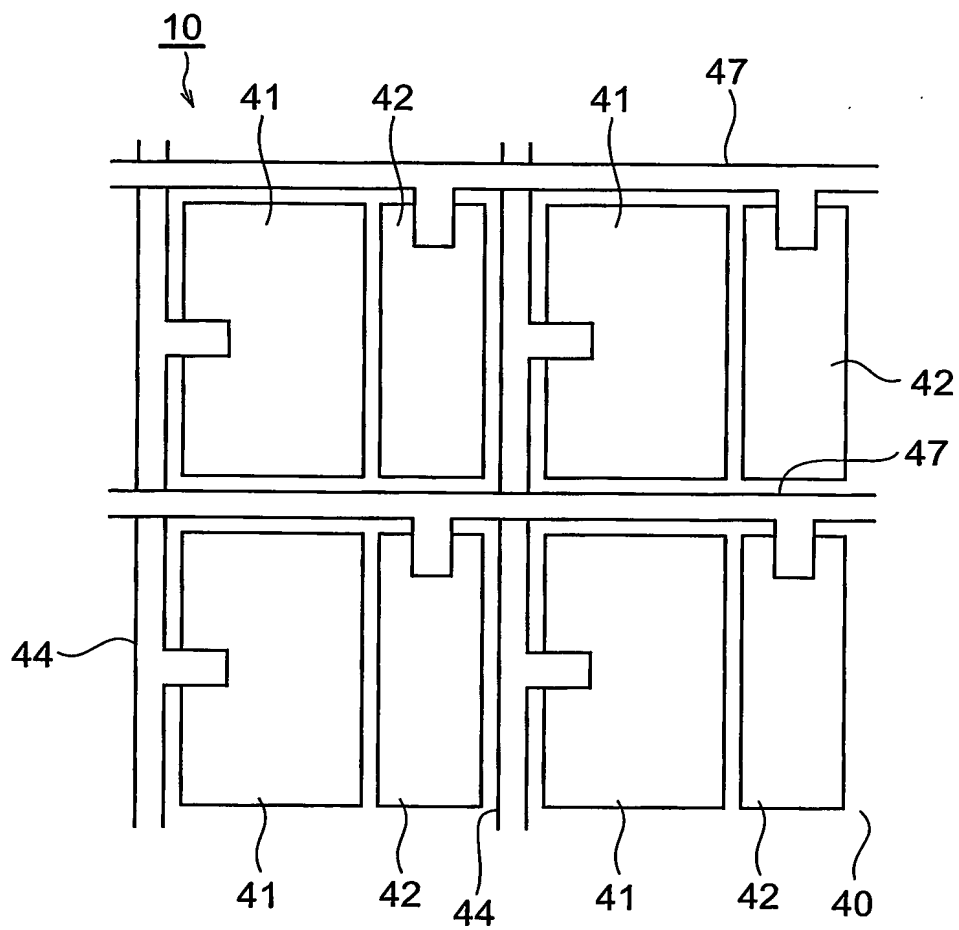


図9

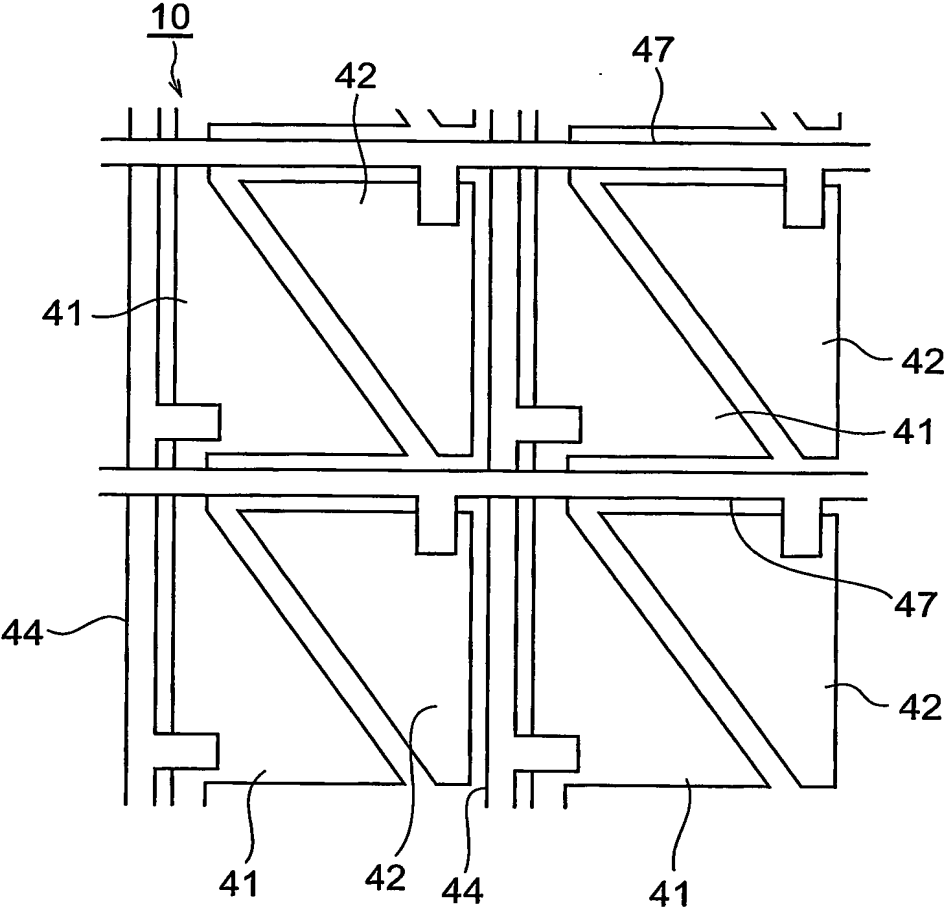




図10

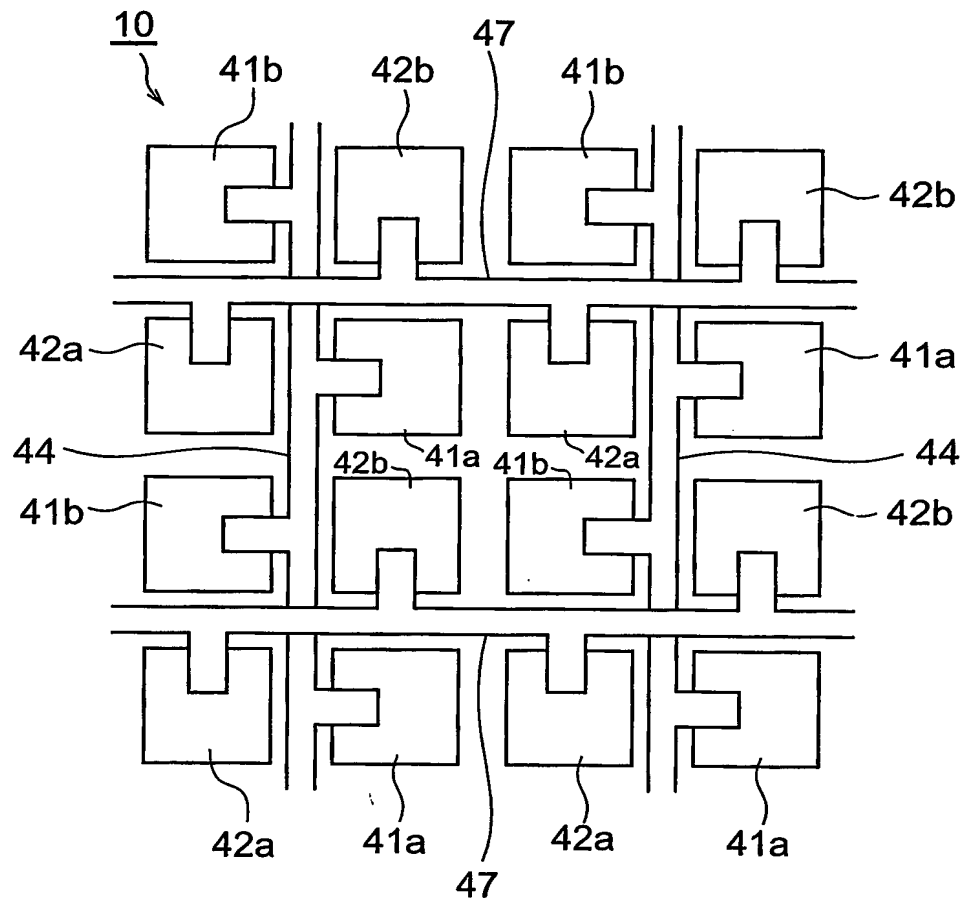


図11

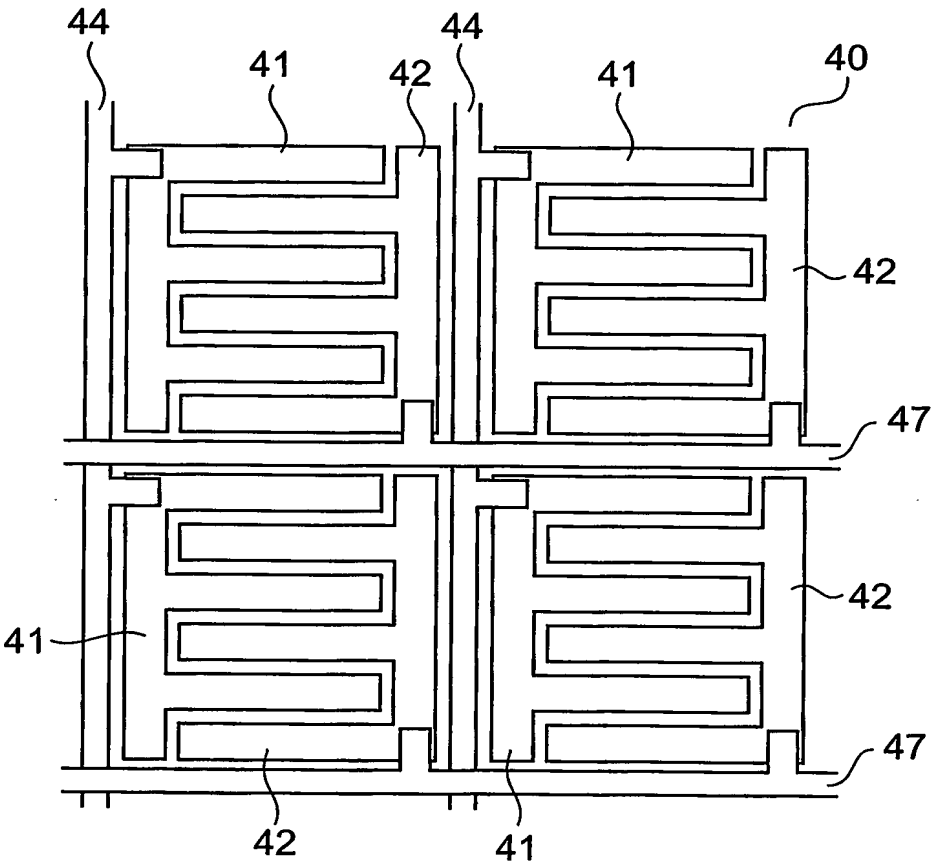


図12

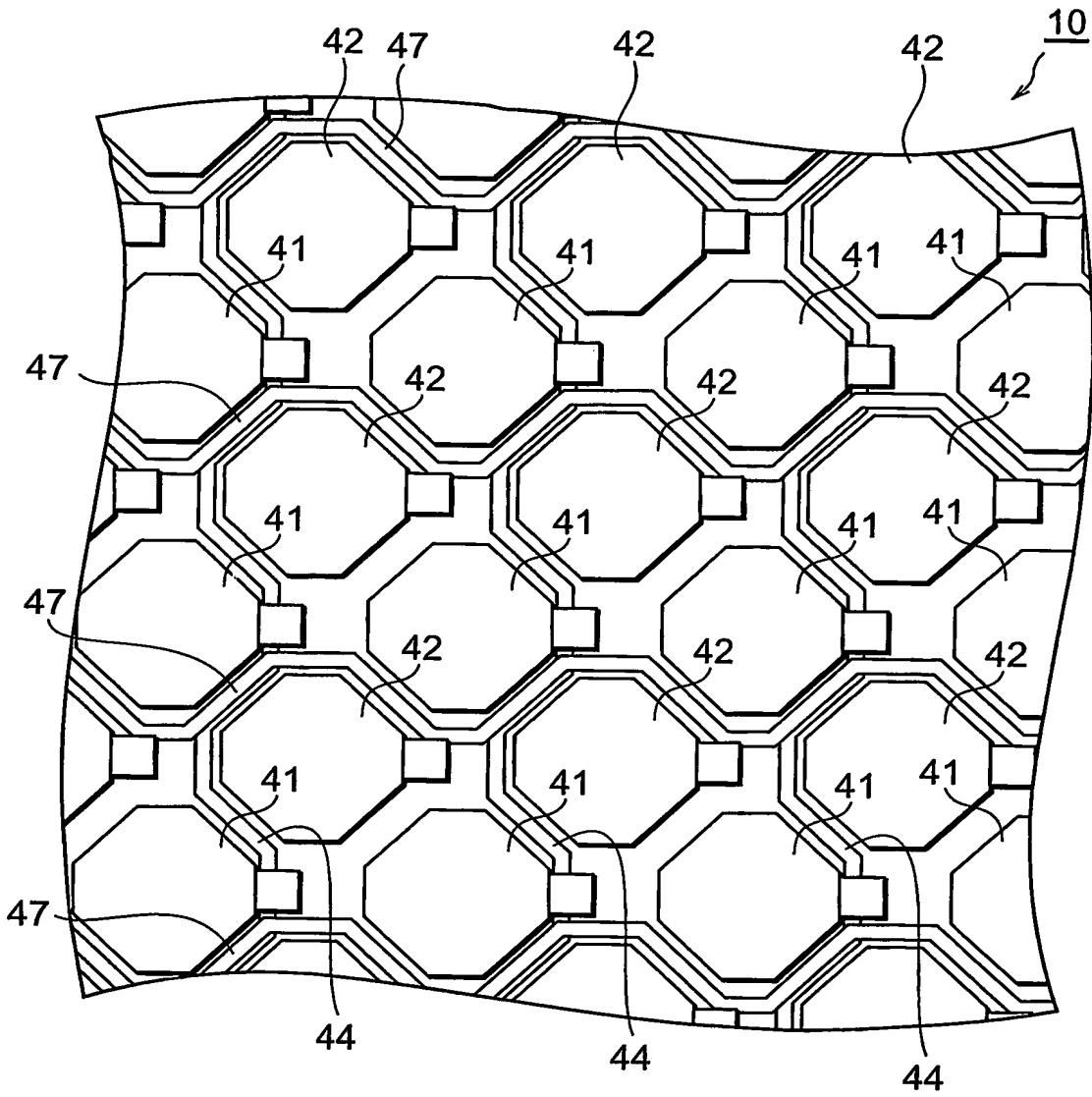


図13

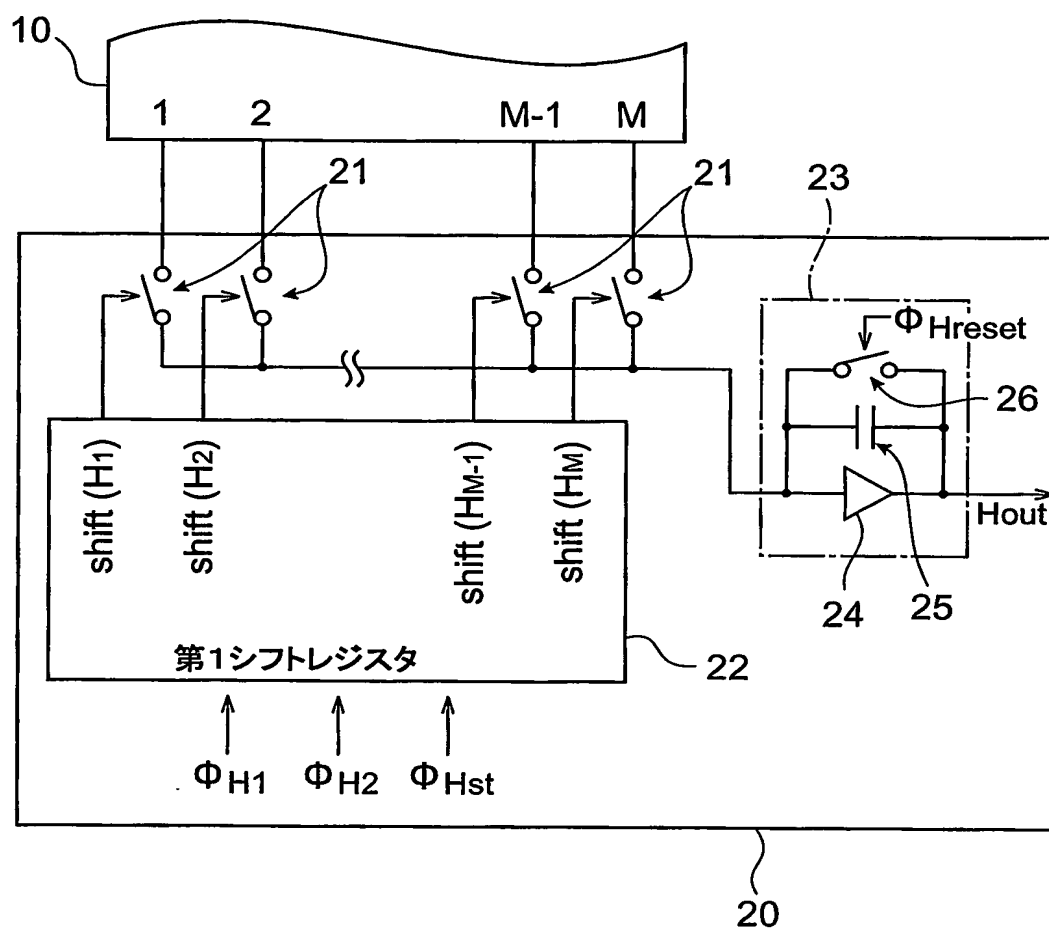


図14

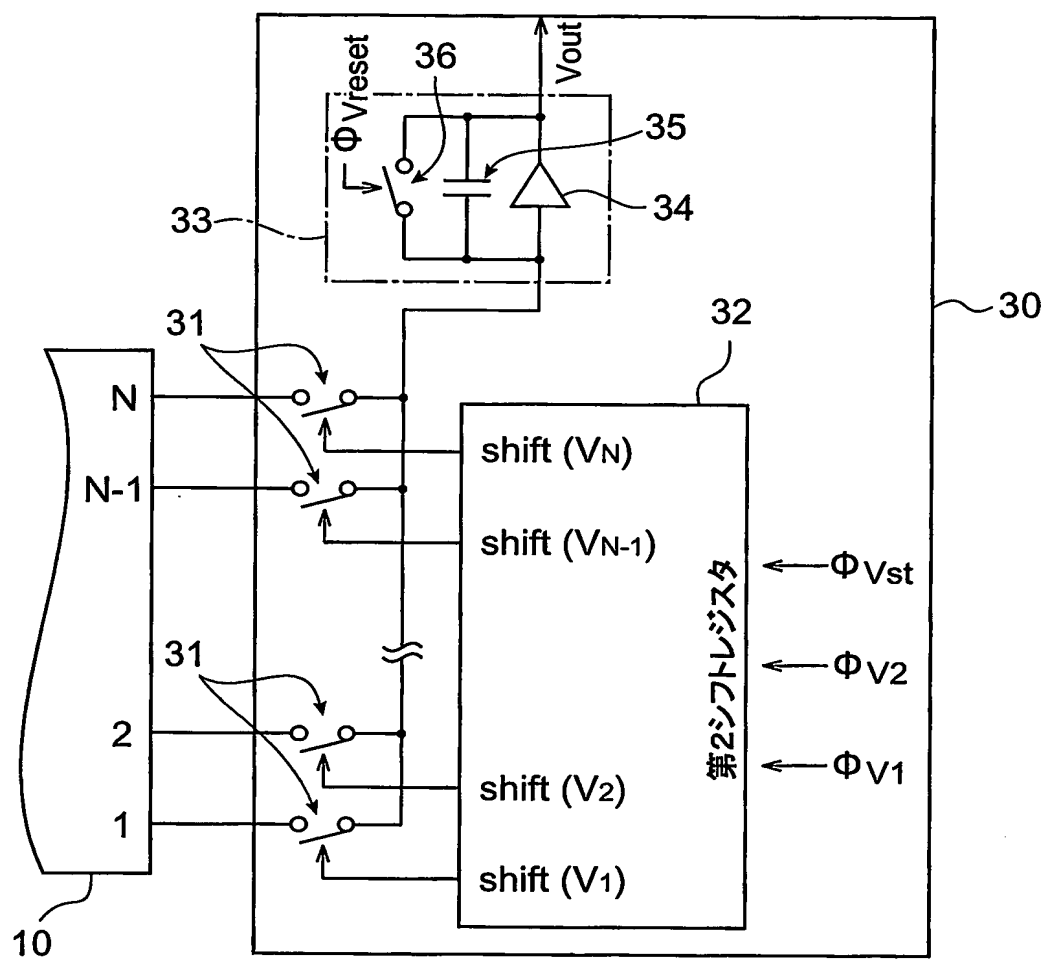


図15A

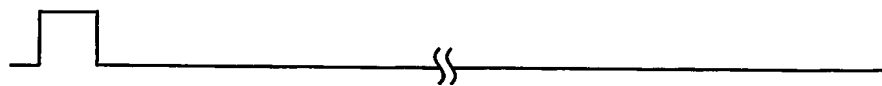
 $\Phi_{Hst}$ 

図15B

 $\Phi_{H1}$ 

図15C

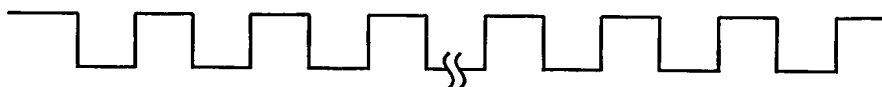
 $\Phi_{H2}$ 

図15D

 $\Phi_{Hreset}$ 

図15E

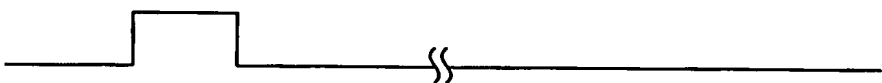
shift( $H_1$ )

図15F

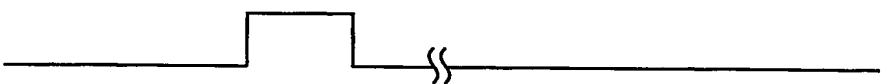
shift( $H_2$ )

図15G

shift( $H_{M-1}$ )

図15H

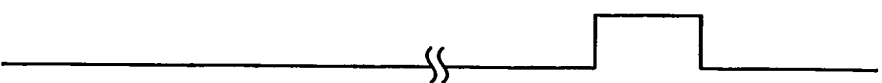
shift( $H_M$ )

図15I

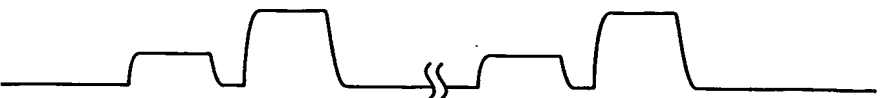
 $H_{out}$ 

図16A

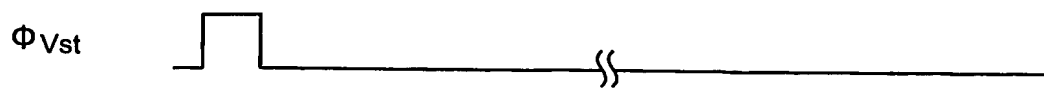


図16B



図16C



図16D



図16E



図16F



図16G



図16H

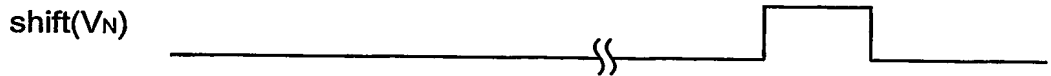


図16I



図17A

7(7Y,7M,7C,7K)

図17C

図17B

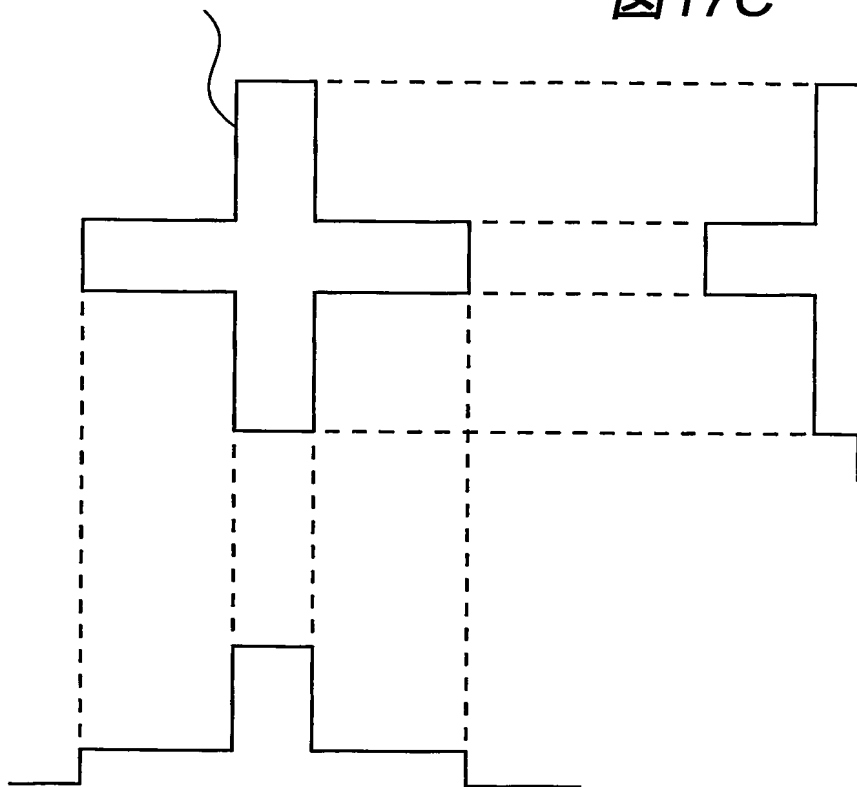
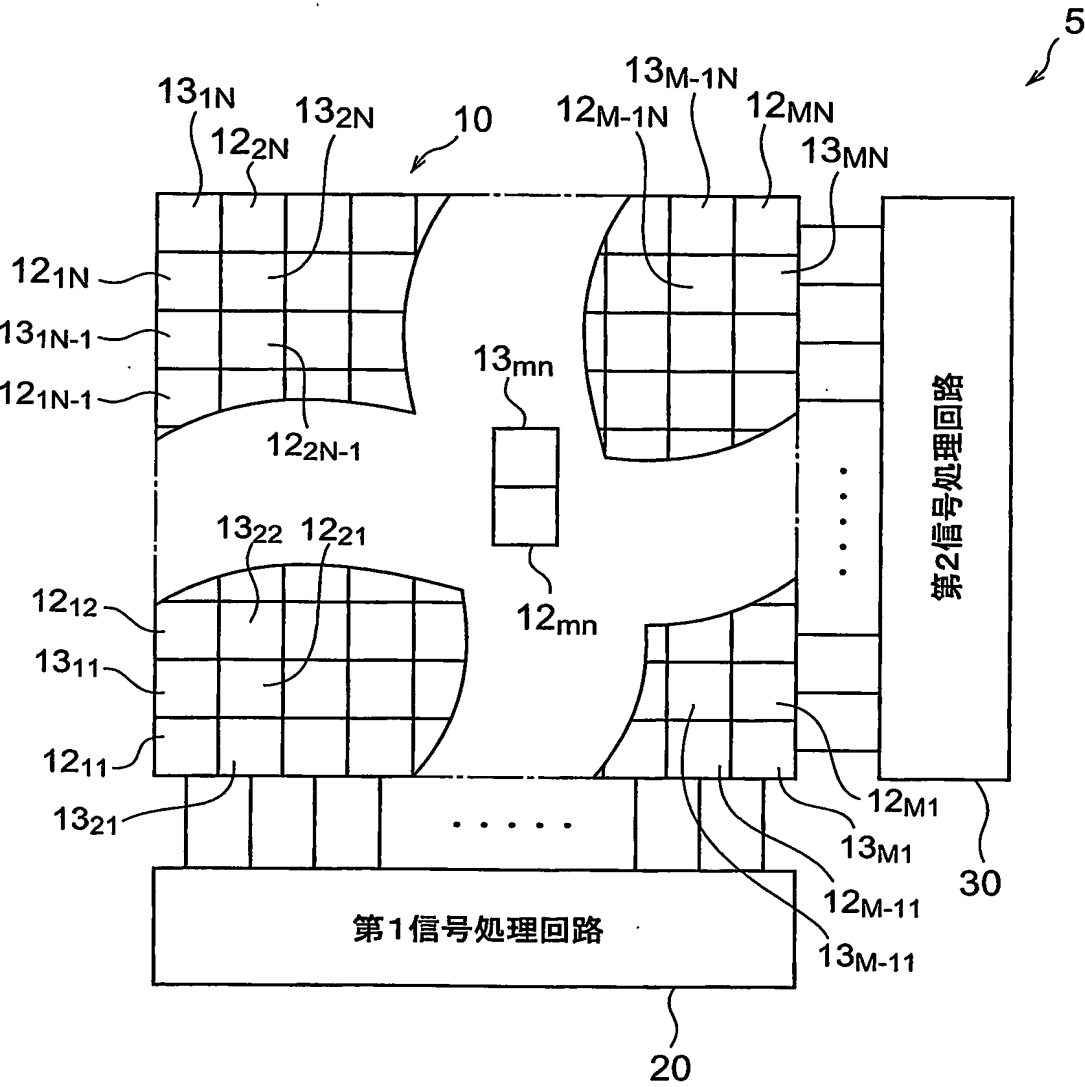




図18



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/000551

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> G03F15/01, G03G15/00, 303, H01L27/146

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> G03G15/01, G03G15/00, 303, H01L27/146

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1992-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5699450 A (Xerox Corp.), 16 December, 1997 (16.12.97), Full text; all drawings & JP 8-261823 A & EP 730208 A	1-6
A	JP 2002-40746 A (Casio Denshi Kogyo Kabushiki Kaisha, Casio Computer Co., Ltd.), 06 February, 2002 (06.02.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-6
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 59666/1983 (Laid-open No. 166208/1984) (Omron Tateisi Electronics Co.), 07 November, 1984 (07.11.84), Full text; all drawings (Family: none)	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
03 March, 2004 (03.03.04)

Date of mailing of the international search report  
16 March, 2004 (16.03.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/000551

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 102653/1986 (Laid-open No. 9155/1988) (Sanyo Electric Co., Ltd.), 21 January, 1988 (21.01.88), Full text; all drawings (Family: none)	1-6

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G03G15/01  
 Int. Cl<sup>7</sup> G03G15/00  
 Int. Cl<sup>7</sup> H01L27/146

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G03G15/01  
 Int. Cl<sup>7</sup> G03G15/00  
 Int. Cl<sup>7</sup> H01L27/146

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1992-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	US 5699450 A (Xerox Corporation) 1997. 12. 16, 全文, 全図 & JP 8-261823 A & EP 730208 A	1-6
A	JP 2002-40746 A (カシオ電子工業株式会社, カシオ計算機株式会社) 2002. 02. 06, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

## 国際調査を完了した日

03. 03. 04

## 国際調査報告の発送日

16. 3. 2004

## 国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

## 特許庁審査官 (権限のある職員)

島崎 純一

2C

9107

電話番号 03-3581-1101 内線 3220

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	日本国実用新案登録出願58-59666号（日本国実用新案登録出願公開59-166208号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したマイクロフィルム（立石電機株式会社） 1984. 11. 07, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-6
A	日本国実用新案登録出願61-102653号（日本国実用新案登録出願公開63-9155号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したマイクロフィルム（三洋電機株式会社） 1988. 01. 21, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-6